





MEMOIRE

SUR

LE SUJET DU PRIX PROPOSÉ

PAR

L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES

en l'année 1729.

TOUCHANT

La meilleure Méthode d'obſerver ſur Mer la Déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, ou la Variation de la Bouſſole.

Par Monſieur MEYNIER, *Ingenieur du Roi pour la Marine, ci-devant Profeſſeur Royal d'Hydrographie au Havre.*



A PARIS;

De l'Imprimerie de JACQUES GUERIN, Libraire-Imprimeur, Quay des Auguſtins.

M. DCC. XXXII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.



A MONSEIGNEUR LE COMTE DE MAUREPAS,

MINISTRE ET SECRETAIRE D'ESTAT.

ONSEIGNEUR,

L'Ouvrage que je prends la liberté d'offrir à VOTRE GRANDEUR, est le fruit

des expériences que j'ai faites par ses Ordres; il a pour objet de faire connoître plus facilement & avec plus de certitude la Variation de la Boussole sur Mer. S'il peut, MONSEIGNEUR, mériter votre approbation, j'attribuerai cet heureux succès au Zele que m'inspirent vos bontés & la protection dont vous voulés bien m'honorer.

Je suis avec le plus profond respect,

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE GRANDEUR,

Le très-humble & très-obéïssant serviteur,
MEYNIER.



PREFACE.

EN l'année 1729 l'Académie Royale des Sciences annonça dans ſon Aſſemblée publique d'après Pâques, un Prix de 2000. livres pour être délivré en 1731 à celui, qui, au jugement de l'Académie, auroit le mieux réüſſi dans un Ouvrage touchant la meilleure maniere d'obſerver la Déclinaiſon ou la Variation de la Bouſſole ſur Mer, conformément à la fondation que feu M. Rouillé de Meſlay ancien Conſeiller au Parlement de Paris en a faite par ſon Teſtament dans lequel il a employé les termes ſuivans pour exprimer les intentions qu'il a eu en faiſant cette fondation : *De donner le Prix à celui, qui, au jugement de Meſſieurs de l'Académie aura le mieux réüſſi par raiſon & non par éloquence à un Traité Philoſophique ou à des Découvertes utiles à la Navigation ſur les ſujets que l'Académie aura propoſé.*

Comme j'avois travaillé à un Memoire ſur cette matiere, & que je m'étois flaté qu'il auroit pû concourir pour le Prix & même y avoir bonne part, parce qu'il répond à l'intention du Fondateur, je l'adreſſai à M. de Fontenelles Secretaire de l'Académie, conformément au Programe qui avoit été

publié ; mais ayant vû dans le même Programe qu'il étoit défendu aux Auteurs de mettre leur nom à leurs Ouvrages, & par conſequent de ſe faire connoître, je pris toutes les précautions que je crus devoir prendre pour m'y conformer: j'eus attention à faire tranſcrire mon Memoire, de crainte que mon écriture ne fut reconnuë dans l'Académie, où j'ai laiſſé d'autres Ouvrages écrits de ma main: je n'y parlois pas non plus d'un Planiſphere ou Aſtrolabe que j'ai inventé pour le même uſage, parce que l'ayant préſenté à l'Académie en 1723, je me ſerois fait connoître en le joignant à mon Memoire, ce que j'ay évité juſqu'après la déciſion de l'Académie; mais toutes ces précautions n'ont pas empêché qu'il n'ait ſubi un ſort auquel je ne devois pas m'attendre, & duquel pour mon honneur j'ay cru devoir informer le Public.

Le quatre du mois d'Avril de l'année 1731 étant à Paris je me trouvai à l'Aſſemblée publique de l'Académie Royale des Sciences où l'on annonça le Memoire qui avoit eu le Prix, & ceux qui y avoient coucouru; comme je vis qu'il n'avoit pas été queſtion du mien, en ſortant de cette Aſſemblée j'en parlai à MM. les Commiſſaires qui avoient été chargés de l'éxamen de tous les Memoires à ce ſujet, & après leur avoir déſigné le mien, ils me dirent tous qu'ils n'en avoient eu aucune connoiſſance. J'en parlay le lendemain à M. de Fontenelles, qui me dit qu'il

se ressouvenoit d'avoir été averti au commencement du mois d'Août de l'année 1730 d'aller retirer de la poste un paquet qui lui étoit adressé, qu'il avoit envoyé plusieurs fois pour le prendre avec un reçû de sa main ; mais que le Commis du Bureau lui ayant toûjours fait dire qu'il falloit qu'il l'allât retirer lui-même pour décharger la feüille, il l'avoit enfin oublié ; que d'ailleurs il croit que le Commis de la Poste est obligé d'envoyer chés lui les Paquets qui lui sont adressés, quoique la feüille en soit chargée. Enfin mon Memoire fut trouvé au Bureau de la Poste dès le lendemain de la décision de l'Académie ; & comme j'étois dans le dessein de le faire imprimer afin que le Public pût profiter des avantages qu'il y trouveroit pour observer sur Mer la Variation de la Boussole, je me voyois exposé à entendre dire que j'aurois pû avoir pillé pour mon Memoire ce qui auroit quelque rapport à celui qui a eu le Prix, sans que j'eusse pû m'en défendre, parce que celui-là a été public avant le mien. Monseigneur le Comte de Maurepas comme Ministre d'Etat & de la Marine, voulut bien l'envoyer à MM. de l'Académie afin qu'ils vissent que le Paquet n'avoit point été ouvert, & afin qu'ils en dissent leur sentiment. Le Commis de la Poste avoit écrit sur le dos ce qui suit. *M. de Fontenelles a été averti de venir retirer le présent Paquet suivant l'usage, le* 4. *Août* 1730. On y lisoit aussi du côté de

l'adreſſe : *Chargé du Havre.* MM. les Commiſſaires qui avoient éxaminé les autres Memoires ſur le même ſujet, furent chargés d'éxaminer auſſi le mien ; & c'eſt ſur leur rapport que l'Académie m'a fait expédier le Certificat qu'on trouvera cy-après.

On voit par ce détail que mon Memoire étoit encore à la Poſte lorſque l'Académie a prononcé ſon Jugement & annoncé celui qui avoit eu le Prix ; que par conſéquent elle n'étoit pas dans le cas de pouvoir rendre juſtice au mien, comme je ſuis perſuadé qu'elle l'auroit fait ſi auparavant elle en avoit eu connoiſſance. J'eſpere que les Marins éclairés ſur cette matiere en feront de même lorſqu'ils auront éxaminé mon Ouvrage avec un peu d'attention ; lorſqu'ils l'auront comparé avec les Méthodes qui ont été connuës avant celle que je donne, & avec l'Ouvrage qui a remporté le Prix. Je fonde cette opinion ſur les lumieres & la ſincerité que je connois dans les deux Corps ; ſur les expériences que j'ai faites par ordre du Roy en 1725 pendant un voyage de long cours au ſujet des Méthodes expliquées dans mon Memoire, leſquelles expériences m'ont fort bien réüſſi ; ſur l'approbation que m'en ont donné dans un Certificat cy-joint les Pilotes-Amiraux & autres entretenus par le Roy dans le Port de Breſt, qui ſont très-capables de décider ſur tout ce qui regarde la pratique pour connoître la Variation de la Bouſſole à la Mer, parce qu'ils ſont chargés du

du ſoin de l'obſerver eux-mêmes ; & ſur la perfection que j'ai donné depuis à l'Inſtrument.

La grande difficulté qu'on trouve ſur Mer pour obſerver la Variation de la Bouſſole avec quelque certitude par les Méthodes uſitées, m'a porté à chercher des moyens pour pouvoir l'obſerver plus ſouvent, & la connoître avec plus de ſûreté, afin de naviguer enſuite avec moins de riſque. Il eſt certain qu'en bien des occaſions on ne l'a pas aſſés connuë, & qu'elle a cauſé des erreurs dans la Navigation qui ont occaſionné beaucoup de naufrages. MM. de la Societé Royale de Londres ont attribué la perte de l'Eſcadre Angloiſe commandée par l'Amiral Chawel, à ce que les Pilotes de cette Eſcadre ne connoiſſoient pas bien la Variation de la Bouſſole ſur les côtes Meridionales d'Angleterre, & à l'entrée de la Manche. Etant à Londres l'année derniere, pluſieurs de ces Meſſieurs m'ont dit qu'on avoit vérifié la choſe à n'en pas douter, entr'autres *M. Halay* fameux Aſtronome dans cette Societé, Directeur de l'Obſervatoire Royal d'Angleterre, & Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui étoit très-capable d'en juger ſainement ſur le recit qui lui en fut fait par ceux qui furent ſauvés du naufrage. Cela m'a donné occaſion de raconter en abregé ce qui m'eſt arrivé à la fin du mois d'Octobre de l'année 1725 touchant la Variation de la Bouſſole au retour du voyage que je fis cette

année là, par ordre du Roi, en Terre Neuve, dans l'Amérique Septentrionale pour faire des Expériences avec les Instrumens que j'avois inventé pour l'usage de la Marine, du nombre desquels étoit celui de la Variation de la Boussole. J'étois embarqué dans un Vaisseau de SA MAJESTE', nommé l'*Elisabeth*, commandé par *M. de Benneville Salaberri*, aujourd'hui Chef d'Escadre.

Comme nous n'étions plus éloignés que d'environ 50 à 55 lieuës de Brest par sa Latitude, j'observai la Variation de la Boussole à l'Etoile Polaire vers les 10 heures du soir, en presence de Messieurs les Officiers qui étoient de quart & des Pilotes, je me servis pour cela d'un Instrument construit sur les principes de celui que j'explique dans ce Memoire par le détail de sa construction & de ses usages. Je trouvai que la Boussole varioit à cet endroit là environ 13 degrés vers l'Oueſt. Tous les Pilotes du Vaisseau se recrierent là-dessus, & dirent qu'ils n'en estimoient que 8 ou 9 degrés dans ce même endroit ; ce qui me donna occasion de réïterer l'observation plusieurs fois ; mais ayant toûjours trouvé à peu près la même chose, je commençai à croire que mes observations pouvoient être plus certaines que l'estime des Pilotes ; j'en rendis compte d'abord à M. *de Benneville*, en le priant d'ordonner aux Pilotes d'en faire une notte ; afin que lorsqu'on seroit arrivé à terre, on pût se convraincre

du pour ou du contre par des obſervations qu'on y feroit avec le même Inſtrument, & avec d'autres Bouſſoles : l'ordre leur en fut donné en ma preſence. Etant arrivé à Breſt, j'en rendis compte à M. *de Champmeſlin*, Lieutenant Général des Armées Navales, qui commandoit pour lors dans ce Port; il ordonna à tous les Pilotes de ſe rendre chez moi lorſque les Etoiles paroîtroient, afin de s'inſtruire de ma maniere d'obſerver la Variation de la Bouſſole à l'Etoile Polaire; ils y vinrent tous le même ſoir, & comme le Ciel étoit ſerein, je fis porter l'Inſtrument au milieu de la place & leur ayant fait voir une ſeule fois la maniere de faire l'obſervation, ils la firent enſuite eux-mêmes, & trouverent tous environ 13. degrés de Variation Nord-Oueſt; ils me donnerent le lendemain le Certificat ci-joint.

Je fus auſſi chez *le R. P. le Brun*, Jeſuite, Profeſſeur Royal des Mathématiques pour MM. les Gardes-Marines, afin de connoître ſur une Meridiene qu'il a tracée dans ſon Obſervatoire, ſi la Bouſſole dont je m'étois ſervi aux obſervations que j'en avois fait à la Mer avec l'Inſtrument que j'ai inventé à ce ſujet, s'étoit dérangée pendant la Campagne, & ſi elle marqueroit encore la même Variation que les autres Bouſſoles. Nous alignâmes pluſieurs fois ſur cette Meridienne le fil horiſontale de cette Bouſſole qui paſſe par le centre de la Roſe, & nous trouvâmes toûjours environ 13.

degrés de Variation Nord-Oueſt. Le R. Pere avoit chez lui deux autres Bouſſoles en cuivre fort bien faites, dont l'une étoit de *Butterfield*, nous les alignâmes auſſi à la Meridienne, & elles nous donnerent la même Variation, c'eſt-à-dire environ 13 degrés Nord-Oueſt. Pour lors je ne doutai plus que les obſervations que j'avois faites à la Mer environ à 50 ou 55 lieuës de Breſt, ne fuſſent bonnes, & qu'il n'y eut en cet endroit là environ 13 degrés de Variation Nord-Oueſt, comme je l'y avois obſervé.

Lorſque nous eumes vû la terre de l'Iſle d'Oveſſant, je remarquai que ſi en partant de l'endroit où j'avois obſervé environ 13 degrés de Variation Nord-Oueſt, on avoit compté ſur cette Variation, au lieu de compter ſur celle de 8 ou 9 degrés que les Pilotes en eſtimoient, qui font une difference au moins de 4 degrés, on auroit aterré devant Breſt bien plus juſte qu'on ne le fit, & nous ſerions arrivés plûtôt dans la Rade, parce que nous n'aurions pas donné dans la Manche; car étant à la Mer par la Latitude de Breſt à la diſtance d'environ 55 lieuës, en partant de cet endroit là pour venir reconnoître l'Iſle d'Oveſſant, & ſe trouver à l'entrée de l'Yroiſe, ſi on compte ſeulement ſur 4. degrés de Variation Nord-Oueſt de moins qu'il n'y en aura en effet, on doit toûjours ſe trouver plus Nord ſur la fin de la route de plus de 3 lieuës & demie, & par conſequent arriver dans la Manche, au lieu d'arri-

ver dans l'Yroiſe. Ainſi on ne doit pas attribuer à un courant inconnu ce qui eſt arrivé par une cauſe auſſi évidente, étant hors de doute qu'il y avoit alors environ 13 degrés de Variation Nord-Oueſt à cet endroit là & à Breſt. Je ne blâme cependant point les Pilotes du Vaiſſeau où j'étois embarqué, de n'avoir pas voulu s'en rapporter aux premieres expériences de mes obſervations, cela étoit même prudent à eux, l'uſage en étoit trop nouveau pour qu'ils deuſſent d'abord le ſuivre; je ne l'aurois pas fait moi-même dans ce tems-là; je m'en ſerois ſeulement ſervi pour venir reconnoître l'Iſle d'Oveſſant avec moins de confiance, à cauſe des broüillards épais qui regnoient alors, parce que je n'avois pas encore eu occaſion de comparer les obſervations faites à la Mer avec cet Inſtrument, à des obſervations faites à terre avec le même Inſtrument, comme je fis en arrivant à Breſt, après avoir reconnu à l'Obſervatoire du *R. P. le Brun*, que la Bouſſole de cet Inſtrument ne s'étoit pas dérangée pendant la Campagne; laquelle comparaiſon ayant été faite autentiquement de la maniere que je viens de le dire, fait voir qu'on peut s'en rapporter aux obſervations qu'on fera avec cet Inſtrument pour connoître la Variation de la Bouſſole ſur Mer, & y avoir plus de confiance qu'à celle qu'on fait par les voyes ordinaires, d'autant mieux qu'on peut les réiterer pendant la même nuit à tout moment, & s'en aſſûrer par là beaucoup mieux, ce

qu'on ne peut pas faire de même par les Méthodes ordinaires.

La plûpart des Pilotes corrigent la Variation de la Bouſſole, aſſés ordinairement par leurs anciennes obſervations, ou par celles de leurs Camarades, qu'ils auront eu occaſion de faire en tems calme; c'eſt ce que j'ai entendu dire à pluſieurs de ceux qui ont beaucoup pratiqué la Mer à qui j'eus bien de la peine à perſuader que la Variation de la Bouſſole change continuellement en tous les endroits de la terre, qu'elle étoit autrefois à Paris de 15 degrés Nord-Eſt, c'eſt-à-dire, du Nord vers l'Eſt, & qu'elle y eſt à préſent de plus de 14 degrés Nord-Oueſt, c'eſt-à-dire, du Nord vers l'Oueſt, ce qui fait une difference de près de 30 degrés. Je ſuis cependant perſuadé que quoique la Variation de la Bouſſole fut alors d'environ 13 degrés à cet endroit là & à l'entrée de la Manche, qu'elle pouvoit n'y être que de 8 ou 9 degrés 20 ou 25 ans auparavant, comme pluſieurs Pilotes m'ont dit l'y avoir obſervé alors en tems calme; puiſque par les obſervations que j'en ai faites au Havre en differentes années, j'ai reconnu, à n'en pas douter, qu'elle y a augmenté ſenſiblement d'une année à l'autre.

J'ai mis par addition à la ſuite de mon Memoire l'explication & les uſages du Planiſphere que j'ai inventé pour trouver à toutes les heures du jour & de la nuit la difference entre la hauteur du Pole & la hauteur de l'Etoile Polaire, la

Déclinaiſon Meridionale de cette Etoile, l'heure de ſon paſſage par le Meridien, & l'heure du paſſage par le Meridien de toutes les autres Etoiles qui ſont ſur ce Planiſphere, & même de toutes les Etoiles en général, en connoiſſant ſeulement l'aſcenſion droite de celles qui ne ſont pas ſur le Planiſphere. Cet Inſtrument ſervira auſſi pour aprendre facilement à connoître dans le Ciel les Etoiles des Conſtellations qui ſont autour du Pole Arctique, & pour trouver l'heure à ces mêmes Etoiles pendant la nuit. J'y ai joint de même les Tables de l'Etoile Polaire pour trouver à chaque jour de l'année ſon paſſage par le Meridien, & à toutes les heures du jour ſa Déclinaiſon horiſontale, & la hauteur du Pole en tous les lieux de la terre, calculées par M. *de Caſſiny*, de l'Académie Royale des Sciences, avec l'explication qu'il en a donné dans l'Hiſtoire de l'Académie où elles ſont inſerées. Comme lorſque j'eus préſenté mon Planiſphere à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1723, M. *de Caſſiny* me fit remarquer qu'il ne donnoit pas la Déclinaiſon horiſontale de l'Etoile Polaire, j'ai démontré dans l'addition ci jointe qu'on la trouvera facilement par une ſeule regle de proportion de laquelle j'ai donné l'Analogie.

J'ai ſeparé cet ouvrage en deux Parties : la premiere renferme uniquement le Memoire qui a été examiné par l'Académie Royale des Sciences ſans que j'y aye fait aucun changement ; la

ſeconde renferme une addition que j'ai fait au Memoire touchant l'explication & les uſages du Planiſphere mentionné ci-deſſus, avec une Table à ſon uſage pour l'Aſcenſion droite, & la Déclinaiſon des principales Etoiles fixes de la premiere & ſeconde grandeur, & quelques-unes de la troiſiéme, avec les Variations de leur Déclinaiſon & de leur Aſcenſion droite de 10 en 10 ans depuis l'année 1730. J'ai extrait cette Table du Catalogue des Etoiles fixes de *Flamſteed*, elle ſervira tout le reſte de ce ſiecle pour trouver ſur le Planiſphere la hauteur du Pole, en connoiſſant la hauteur Meridienne de quelques-unes de ces Etoiles, qu'on pourra obſerver aſſés ſouvent ſur Mer ſans beaucoup de peine, lorſque l'horiſon ſera viſible à meſure qu'on trouvera ſur le Planiſphere l'heure de leur paſſage au Meridien pour quelque jour que ce ſoit de l'année ; elle renferme auſſi les Tables de *M. de Caſſiny* pour l'Etoile Polaire, avec leur explication & uſages.

On ne doit pas être ſurpris des fréquentes répetitions qu'on trouvera dans cet Ouvrage ; je les ai crû néceſſaires pour me rendre plus intelligible aux Pilotes, & par cette même raiſon j'ai employé les termes, qui en general ſont les plus connus parmi eux.

J'ay très-ſouvent négligé les ſecondes dans les calculs, parce qu'outre qu'elles ſeroient inutiles à mon ſujet, la pratique n'y ſçauroit atteindre à la Mer.

APPRO-

APPROBATION

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES.

EXTRAIT DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences.

Du 13. Juin 1731.

MESSIEURS CASSINI, SAURIN, DE MAIRAN, NICOLE, ET PITOT, qui avoient été nommés pour examiner un Memoire de Monsieur Meynier Ingenieur du Roi pour la Marine, sur la meilleure maniere d'observer en Mer la Déclinaison de l'Aiguille Aimantée, en ayant fait leur rapport, & ayant dit,

Que comme les Méthodes dont les Pilotes se servent pour observer la Déclinaison de la Boussole sur Mer sont fort sujettes à erreur, Monsieur Meynier commence son Memoire par l'explication des principales causes de ces erreurs ; & que pour y remedier il donne ensuite la description & la construction d'un nouveau compas de Va-

riation, qui eſt conſtruit de ſorte que par le moyen d'un cercle de cuivre vertical, dont le plan paſſe par le centre de la Bouſſole; un homme ſeul peut faire des obſervations au Soleil & à tous les Aſtres depuis l'horiſon juſqu'à environ 20 degrés d'élevation verticale. Que par le moyen d'une fente pratiquée dans l'épaiſſeur du Cercle vertical, & qui ſert de Pinule à l'Inſtrument, l'Obſervateur peut voir preſque en même-tems l'Aſtre & le degré de la Bouſſole marqué par un fil horiſontal tendu directement dans le Plan de ce même Cercle ſous le verre qui couvre la Roſe & l'Aiguille; que deux hommes peuvent faire les mêmes obſervations à tous les Aſtres qui ſont depuis l'horiſon juſqu'à plus de 60 degrés de l'élevation, & que comme les Marins acquierent l'habitude de ſe tenir toûjours en équilibre ſur un Vaiſſeau, enſorte que les roulis & autres mouvemens d'un Vaiſſeau ne les incommodent point, ou très-peu, Monſieur Meynier profite de tous ces avantages par la façon dont il ſuſpend & ſoutient ſon Inſtrument, ce qui n'eſt autre choſe qu'un ſeul ſupport de bois qui appuye ſur le Pont par une pointe de fer pour l'empêcher de gliſſer; & dont la hauteur eſt telle que la fente du Cercle vertical qui ſert de Pinule, ſe trouve toûjours à la hauteur de l'œil de l'Obſervateur lorſqu'il eſt debout; que par le moyen de ce ſupport l'Obſervateur ſert d'appui à l'Inſtrument en

le tenant entre ſes mains, & l'Inſtrument ſert d'appui à l'Obſervateur même. Que pour peu que l'Inſtrument ſorte de ſon à plomb ou de ſon équilibre, l'Obſervateur en eſt averti par le poids qu'il ſent entre ſes mains: & comme il faut néceſſairement connoître l'Aſimuth des Etoiles pour l'élevation du Pole où on ſe trouve & l'heure de l'obſervation, Monſieur Meynier donne dans pluſieurs problemes les Méthodes néceſſaires pour les calculer.

La Compagnie a jugé que l'Inſtrument de Monſieur Meynier eſt très-propre pour ſauver une grande partie des défauts preſque inévitables des Méthodes ordinaires : Que la promptitude avec laquelle un Obſervateur peut voir l'Aſtre & le degré de cet Inſtrument, eſt une des choſes les plus importantes pour obſerver ſur Mer avec quelque éxactitude. Que la ſuſpenſion ingenieuſe & ſimple qu'il donne à l'Inſtrument n'eſt pas moins importante. Qu'on pourra de cette façon obſerver la Déclinaiſon de la Bouſſole beaucoup plus commodément & plus exactement que par toutes les Méthodes qui ſont ordinairement en uſage, tant par le Soleil que par les Etoiles fixes. Et qu'enfin Monſieur Meynier a fait paroître dans cet Ouvrage ſa grande ſagacité naturelle pour les inventions Méchaniques dont il a donné de bonnes preuves en pluſieurs occaſions, & parti-

culierement en relevant un Vaiſſeau ſubmergé depuis pluſieurs années à l'embouchure de la Charante. En foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat, à Paris ce 23. Juin 1731.

Signé, FONTENELLES, Secretaire perpetuel de l'Académie Royalle des Sciences.

CERTIFICAT DE M. DE BENNEVILLE. *Chef d'Escadre des Armées Navalles de Sa Majesté.*

NOus soussigné Chef d'Escadre des Armées Navalles de Sa Majesté, certifions que Monsieur Meynier Ingenieur du Roi pour la Marine, nous ayant communiqué un Traité qu'il a fait au sujet de la Variation de la Boussole, nous avons reconnu que ce qu'il dit dans la Préface de cet Ouvrage touchant les observations qu'il fit à l'Etoile Polaire, au retour du voyage de Terre-Neuve en l'Amérique Septentrionale, étant embarqué dans le Vaisseau du Roi l'*Elisabeth*, que nous commandions, est veritable ; & que l'Instrument qu'il a inventé à ce sujet, & perfectionné depuis, sera fort utile à la Marine. Fait à Paris le 12. Novembre 1731.

Signé, DE BENNEVILLE.

APPROBATION DES PILOTES.

NOus soussignés Pilotes-Amiraux, & autres entretenus du Roi, certifions que l'Instrument de Monsieur Meynier pour observer la Variation de la Boussole pendant toute la nuit

à l'Etoile Polaire, peut servir aussi à relever les terres & les Navires à la Mer avec beaucoup de précision, & qu'il sera fort utile à la Navigation, de même que son Planisphere; en foi de quoi nous avons signé le présent Certificat. Fait à Brest le 31. Octobre 1725. *Signé*, BOISOUZE LIARD, *premier Pilote-Amiral*, MICHOT *Pilote-Amiral*, TOUSSAINT MAUPIN *Pilote-Vice-Amiral*, ALEXANDRE MAUPIN *Pilote entretenu*, AUBIN CLOIREC *Pilote entretenu*, SANE' *Pilote entretenu.*



AVERTISSEMENT.

COmme dans ce Livre on ne peut mettre le Planiſphere qu'en feüille, & que pour pouvoir en faire uſage il faut néceſſairement le coler ſur du carton & le découper enſuite ſur la circonference, qui ſépare les heures, des jours des mois, laquelle circonference eſt marquée d'un trait beaucoup plus fort à ce deſſein, & qu'après avoir ainſi ſéparé les heures du reſte du Planiſphere, il faut les coler ſur un ſecond carton beaucoup plus fort & arrêter ſur ce ſecond carton la plaque qui porte les étoiles de maniere qu'elle puiſſe tourner librement ſur le centre des heures & ſur ſon propre centre, qui répréſente le Pole du Nord; ſur lequel centre on met un crin ou une ſoye pour ſervir aux uſages de cet Inſtrument, comme on le trouvera amplement expliqué;

Ceux qui ne voudront pas ſe donner la peine d'ajuſter ce Planiſphere en carton, en trouveront de tous prêts chés le Libraire qui vend

& qu'elle peut être de 90. dégrés, lorſque le Pole eſt au Zenith, & que l'étoile eſt à ſa plus grande diſtance du meridien; car ſi le Pole eſt à l'horiſon au point B, & l'étoile à ſa plus grande diſtance du meridien au point V de ſon parallele, ſa plus grande déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B V égal à la diſtance de l'étoile au Pole.

Soit maintenant le Pole au point A, & l'étoile au point K de ſon parallele, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B X plus grand que B V. ſoit enſuite le Pole au Zenith D, & l'étoile au point G de ſon parallele à ſa plus grande diſtance du meridien, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'angle B D Q meſuré par l'arc de l'horiſon B Q de 90. dégrés.

Donc la déclinaiſon horiſontale d'une étoile change à meſure qu'elle s'éloigne, ou qu'elle s'approche du meridien, & à meſure que le Pole eſt plus ou moins élevé ſur l'horiſon & ce changement peut aller à 90. dégrés.

PROBLEME II.

Trouver les dégrés de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile & ſa dénomination à toutes les heures du jour, en connoiſſant la latitude du lieu, la diſtance de l'étoile au Pole, & l'heure de ſon paſſage par le meridien.

DEMONSTRATION.

Soit l'étoile au point O de ſon parallele, figures 14. & 15. ſoit B L E l'horiſon. A le Pole. D le Zenith. N O S le parallele de l'étoile, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B L meſure de l'angle B D L qu'on trouvera en calculant le triangle ſpherique obliqu'angle A O D duquel l'arc A D eſt donné pour le complement de la latitude, l'arc A O eſt auſſi donné pour la diſtance de l'étoile au Pole, l'angle D A O ſera connu par la difference entre l'heure de l'obſervation, & l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien reduite en dégrés. Soit tracé l'arc de grand cercle

IO

I O qui passe par l'étoile au point O & qui coupe le meridien B D E à angles droits au point I, l'arc I O partagera le triangle A O D en deux triangles rectangles A I O & D I O, puisqu'il passe par l'étoile au point O, & qu'il coupe le meridien B D E au point I à angles droits; on connoîtra ensuite l'arc I O commun aux deux triangles par cette analogie.

Comme le sinus total : est à l'arc A O distance de l'étoile au Pole : : de même le sinus de l'angle horaire D A O : au sinus de l'arc I O. L'arc I O étant connu on trouvera l'arc A I par cette autre analogie.

Comme le sinus total : est à l'arc A O distance de l'étoile au Pole : : de même le sinus complément de l'angle horaire : au sinus de l'arc A I qui étant retranché de l'arc A D complément de la latitude, lorsque l'angle D A O est aigu & ajoûté lorsque ce même angle est obtus, donnera l'arc I D connu pour un des côtés du triangle I O D, l'arc I O sera aussi connu par la premiere analogie, & le triangle étant rectangle on trouvera l'angle requis I D O par cette analogie.

Comme le sinus de l'arc I D : est à la tangente I O : : de même le sinus total : à la tangente B L de l'angle requis I D O mesuré par l'arc B L, déclinaison horisontale de l'étoile.

PROBLEME III.

Trouver l'angle D A O *pour quelle heure que ce soit d'un jour donné, en connoissant l'heure du passage de l'étoile par le meridien, ce même jour au dessus ou au dessous du Pole.*

DEMONSTRATION.

Le mouvement journalier de l'étoile dans la partie superieure de son parallele, se fait de l'Est allant vers l'Ouest; & dans la partie inferieure, il se fait au contraire du Ouest allant vers l'Est. Le tems que l'étoile nous paroît employer

placée précisement en I. sous la fleur de lys. L A H E est la boëte qui renferme la rose où sont marqués les dégrés ; cette boëte est couverte d'un verre. N, P sont deux petites fenêtres diametralement opposées, garnies d'un verre. A C & D E sont deux fils placés verticalement près des verres au milieu des fenêtres; ils doivent être diametralement opposés aux dégrés de la Boussole, pour répondre ensemble à la pointe du pivot qui porte l'Eguille Aimantée en B. A D est un fil placé horisontalement au-dessous du verre qui couvre la Boussole, & qui doit aussi répondre à la pointe du pivot qui porte l'Eguille Aimantée, & en même-tems aux deux autres fils verticaux. L, H sont deux pivots attachés à la boëte, & diametralement opposés à la même boëte ponr la tenir suspenduë, dans une seconde boëte L A H E, figure deuxiéme, de même que la lampe de cardan par le moyen du balancier de cuivre A I L M qui est porté dans la seconde boëte par les pivots A, L qui sont attachés à cette boëte : ce balancier porte sur les deux points I, M les deux pivots L, H de la premiere boëte, figure 1, ce qui la tient suspenduë dans la seconde boëte, de maniere que les deux fenêtres de l'une répondent aux deux fenêtres de l'autre pour la liberté de la vûë dans le tems de l'observation.

Cet Instrument étant disposé de même, les gens de Mer lui ont donné le nom de *Compas de variation*, sans doute parce qu'ils appellent Compas toutes les Boussoles dont ils se servent sur les Vaisseaux, & parce que celle-là, leur sert uniquement pour observer la déclinaison de l'Eguille Aimantée qu'ils appellent simplement Variation.

Il y a des Pilotes, qui en place des deux fils au-devant des petites fenêtres, mettent sur le bord superieur de la boëte deux pinules comme celles qui sont représentées dans les figures 3 & 4. Ils mettent du côté de l'œil celle de la figure 4 qui est ouverte dans le milieu par une fente ; ils mettent au côté opposé celle de la figure 3 qui porte un fil dans le milieu de sa fenêtre, lequel fil avec la fente de la premiere pinule, doivent être diametralement opposés aux

dégrés de la Bouſſole, & répondre enſemble au pivot qui porte l'Eguille Aimantée en B, de même que les fils des deux petites fenêtres; il y a de ces Bouſſoles à boëte ronde & d'autres à boëte carré, ce qui eſt aſſés indifferent.

On eſt fort en uſage en France de faire les boëtes des Bouſſoles en bois ſans faire attention que le bois ſe dejette continuellement, que les boëtes rondes deviennent ovales, & que les quarrées perdent leurs figures regulieres, à meſure que les parties du bois ſont ſenſibles à la ſechereſſe & à l'humidité, & plus les unes que les autres, car une même planche de bois en diminuant ou augmentant ſa largeur par la ſechereſſe ou par l'humidité, comme on le remarque à toutes les planches, ne diminuë ou n'augmente pas également ſur toute ſa ſuperficie; l'aubier & le bois qui en eſt le plus proche, ſont plus ſenſibles à ce changement que les autres parties du bois qui ſont plus proches du cœur ou des nœuds de l'arbre, parce que ces dernieres parties ſont moins poreuſes que les premieres; ce qui dérange le pivot qui porte l'Eguille Aimantée de la direction du fil horiſontal, & de celle des fils verticaux, qui par la même raiſon peuvent auſſi ſe déranger entr'eux, de maniere que ne répondant plus au pivot qui porte l'Eguille Aimantée, la Bouſſole ne marque pas le même dégré, ſa boëte étant toûjours orientée Nord & Sud; & par cette raiſon quoique les fils horiſontaux ou verticaux de pluſieurs Bouſſoles répondiſſent tous au même dégré, lorſque le Pilote a verifié les Bouſſoles avant que de les embarquer, elles n'y répondent pas toûjours de même pendant la campagne, ce que les Marins ont attribué juſqu'à préſent à une diminution de la vertu magnetique, qu'ils ont crû plus ſenſible dans une Bouſſole que dans une autre.

Pour corriger ce défaut, il ſeroit donc neceſſaire de faire la boëte des Bouſſoles en cuivre, la plûpart des Anglois en ont de même, ils n'en ont preſque plus en bois; c'eſt une erreur de croire qu'il pourroit y avoir du fer dans le cuivre capable de faire varier l'Eguille Aimantée; ſi cela

étoit, une semblable Boussole varieroit à terre de même, & on le reconnoîtroit facilement en la verifiant plusieurs fois sur une même ligne meridiene ou autre, ce qu'on n'a pas reconnu aux petites Boussoles à boëte de cuivre, qui sont faites par les faiseurs d'instrumens de Mathematique, & si ce doute étoit fondé, il auroit également lieu pour les Boussoles à boëte de bois, qui sont toutes suspenduës avec des cercles de cuivre; que si c'est par œconomie qu'on fait ces boëtes avec du bois, elle est très-mal fondée, en ce que la Boussole est la seule chose qui sert de guide pour conduire les Vaisseaux en pleine Mer, & à laquelle l'on devroit par consequent avoir le plus d'attention pour lui procurer toute la perfection possible; d'ailleurs cette œconomie n'est presque rien si on la compare à la dépense qu'il faut faire pour équiper un Vaisseau de tout ce qui est nécessaire pour une campagne, & aux accidens dangereux que peut causer une mauvaise Boussole.

Usage des Boussoles précedentes pour connoître la déclinaison de l'Eguille Aimantée sur Mer.

La Boussole étant disposée comme il a été dit avec deux fils au-devant des deux petites fenêtres, ou avec deux pinules au-dessus de la boëte, les Pilotes s'en servent pour observer la déclinaison de l'Eguille Aimantée de plusieurs manieres differentes; comme à l'heure du midy en exposant la Boussole au soleil, & en la tournant jusqu'à ce que l'ombre du fil horisontal A D passe par le centre de la rose au point B. pour lors il est évident que si l'observation se faisoit à l'heure du midy juste, & que l'ombre tombât précisément sur le centre de la rose de la Boussole; l'arc qui se trouveroit dans ce tems-là sur la circonference de la rose entre l'ombre du fil & la fleur de lis, seroit celui de la déclinaison de l'Eguille Aimantée, parce qu'à l'heure du midy l'ombre du fil faite par les rayons du soleil, est exactement

dans le meridien ; & par conséquent la déclinaison de l'Eguille Aimantée seroit égale à cet arc, & du côté opposé au fil, eu égard à la fleur de lis de la Boussole ; c'est-à-dire, que le fil étant du Nord vers l'Est de la fleur de lis, la déclinaison de la Boussole seroit du Nord vers l'Ouest, & au contraire le fil étant du Nord vers l'Ouest de la fleur de lis, la déclinaison seroit du Nord vers l'Est. Mais parce qu'on ne connoît l'heure du midy à la Mer que par la plus grande hauteur du soleil sur l'orison, & que quelque tems devant & quelque tems après midy cette hauteur ne change pas assés sensiblement pour qu'on puisse s'en appercevoir sûrement à la Mer, & que le fil qui doit faire ombre sur le centre de la Boussole, en est si proche, que quoiqu'on fasse marquer au fil sur la rose plusieurs dégrés de plus ou de moins, le fil paroît toûjours passer sur le centre de la rose, parce que le mouvement de cette ombre sur ce centre, provient d'un objet dont le rayon du cercle est égal à la distance du fil au centre de la rose, laquelle distance étant fort petite, l'intervale des dégrés est si court qu'au moindre mouvement du Vaisseau on s'y trompe facilement de plusieurs dégrés, comme on le remarque ordinairement à la Mer, que si on élevoit ce fil par exemple de cinq à six pouces au-dessus de la rose, pour lors quoique la rose s'entretint horisontalement sur son pivot, pour peu que la boëte qui porte le fil inclinât par le mouvement du Vaisseau, comme il arrive presque toûjours, l'ombre de ce fil ne se rencontreroit plus dans le même plan perpendiculaire à l'orison avec le centre de la Boussole, ce qui causeroit des erreurs encore plus considerables ; de sorte que ces observations ne doivent être justes que par hazard, ce qui fait que quoiqu'on ne les mette en pratique à la Mer que lorsque le tems est très-beau, on ne s'y fie pas ordinairement.

La maniere qui se pratique à la Mer pour connoître la déclinaison de l'Eguille Aimantée avec cette Boussole, est par l'amplitude tant orientale qu'occidentale du soleil. Il est à remarquer qu'un seul homme ne peut pas faire l'observation,

& qu'il faut neceſſairement être deux, l'un pour être attentif à diriger les deux fils à l'aſtre lorſqu'il eſt à l'horiſon, & l'autre pour obſerver en même-tems ſur la roſe de la Bouſſole le dégré qui répond au fil horiſontal : car le premier en entretenant les fils ou les pinules dirigées à l'aſtre, ne ſçauroit voir dans le même tems aſſés diſtinctement les dégrés de la roſe de la Bouſſole, tant à cauſe du mouvement du Vaiſſeau qui fait incliner la roſe, & la boëte, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, que parce qu'il ne peut voir la ſuperficie de la roſe où ſont marqués les dégrés que très obliquement, à cauſe que les pinules ne ſont élevées qu'environ deux pouces au-deſſus de la Bouſſole; il faut donc que dans le tems que l'un eſt attentif à diriger les fils ou les pinules au ſoleil, l'autre ſoit placé de maniere qu'il puiſſe voir par-deſſus le fil horiſontal A D, figure 1. le dégré qui ſe trouve ſous ce même fil, afin qu'il retienne dans ſa memoire celui qui y répond lorſque l'Obſervateur qui viſe à l'aſtre avertit que les deux fils y ſont dirigés, & à chaque fois que celui-ci avertit, l'autre doit être attentif à remarquer de combien le fil a été écarté du meme dégré, afin de prendre à peu près le milieu des differences qu'il aura eſtimées pour déterminer l'obſervation, car on eſt toûjours reduit à cette pratique à cauſe du mouvement du Vaiſſeau, mais comme l'aſtre n'eſt que très peu de tems à l'horiſon, aſſés ſouvent le mouvement du Vaiſſeau ne permet pas de faire l'obſervation à pouvoir s'y fier, parce qu'au moindre roulis ou tanyage, l'Obſervateur ne ſçauroit ſuivre l'aſtre avec les fils ou pinules de la Bouſſole qui n'eſt appuyée que ſur le plat bord du Vaiſſeau, ou ſur quelque corps qui lui eſt adherant, ce qui fait que la boëte de la Bouſſole enſuit tous les mouvemens qui dérangent beaucoup l'obſervation, parce que tantôt le ſoleil ne peut être veu par la fenêtre qui eſt du côté de l'Obſervateur que beaucoup au-deſſus, ou aux côtés de la fenêtre oppoſée, à cauſe du mouvement, comme lorſque le Vaiſſeau eſt incliné du côté du ſoleil ou à la droite, ou à la gauche de l'Obſervateur lorſqu'il fait l'obſervation;

& tantôt le ſoleil ne ſçauroit être vû en aucune façon, comme lorſque le Vaiſſeau eſt incliné du côté oppoſé au ſoleil d'une certaine quantité, ce qui ſe remarque ordinairement à la Mer en faiſant ces obſervations.

Pratique de la plûpart des Pilotes pour vouloir remedier aux mouvemens que le Vaiſſeau imprime à la boëte de la Bouſſole lorſqu'ils obſervent la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée.

La plûpart des Pilotes mettent un petit tas de hardes ſous la boëte de la Bouſſole, & tenant enſuite la boëte entre les deux mains, ils lui procurent une eſpece de mouvement de genoüil à meſure que les hardes obéïſſent ſous la boëte en peſant plus ou moins ſur un côté que ſur l'autre afin de remedier par là à une partie des differentes inclinaiſons que le Vaiſſeau lui procure. J'ai éprouvé fort ſouvent à la Mer que cette précaution n'eſt point inutile quoique très groſſiere; ce qui m'a porté à croire que le Pere de Chales, qui connoiſſoit la Mer, avoit eu raiſon de dire aux pages 92. & 101. de ſon livre intitulé l'*Art de Naviger* parlant de la maniere d'obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée avec une des Bouſſoles dont il a été parlé ci-devant, qu'il voudroit que la Bouſſole ſe pût ſuſpendre & ſe tenir à la main, & qu'il approuvoit d'avantage les deux pinules ſur le bord de la boëte.

Outre qu'on regarde la plûpart des obſervations à la Mer pour connoître la déclinaiſon de la Bouſſole, comme peu ſûres, on ne pût pas les faire frequemment, parce que les trois quarts du tems le ſoleil n'eſt pas viſible à l'horiſon, & qu'on eſt ſouvent des ſemaines entieres, & quelquefois plus long-tems ſans pouvoir l'y voir : il eſt d'ailleurs évident que les deux fils A C, D E, figure 1. ou les pinules des figures 3 & 4 ne peuvent ſervir que pour faire des obſervations près de l'horiſon, quand même on mettroit les pinules beaucoup

plus longues qu'on ne les met ordinairement.

Ceux qui ont proposé d'obſerver la déclinaiſon de la Bouſſole aux aſtres lorſqu'ils ſont au meridien, & même ailleurs, en connoiſſant leur azimuth à l'heure de l'obſervation, & en ſe ſervant d'un plomb attaché au bout d'une petite ficelle pour lui faire couper l'aſtre, & en même tems le centre de la Bouſſole placée ſur le pont, & éclairée avec une lumiere pendant la nuit, ne l'avoient pas éprouvé à la Mer, l'experience fait voir que cette obſervation n'y eſt pas praticable à cauſe du mouvement du Vaiſſeau qui ne permet pas à l'Obſervateur de pouvoir ajuſter la ficelle, l'étoile & le centre de la Bouſſole dans un même vertical, comme il ſeroit néceſſaire; je ne parle pas de toutes les autres manieres connuës pour obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, parce qu'on ne ſçauroit les mettre en pratique avec certitude ſur Mer.

Explication d'un nouvel Inſtrument pour pouvoir obſerver plus ſouvent qu'on ne fait, & avec plus d'exactitude, la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, ou la variation de la Bouſſole ſur Mer.

Le peu d'obſervations qu'on peut faire au ſoleil lorſqu'il eſt à l'horiſon avec leur peu d'exactitude pour la plûpart, & la grande difficulté qu'il y a de pouvoir diſtinguer les étoiles à l'horiſon, à cauſe des exhalaiſons de la Mer, m'ont donné occaſion d'inventer un Inſtrument, par le moyen duquel une ſeule perſonne puiſſe obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée au ſoleil lorſqu'il eſt à l'horiſon, & qui pourra ſervir auſſi pour obſerver la même déclinaiſon aux étoiles depuis l'horiſon juſqu'à environ 60. dégrés d'élevation, & même plus, de maniere qu'on pourra faire cette obſervation pendant toute la nuit avec cet Inſtrument.

De la figure de l'Inſtrument.

Cet Inſtrument conſiſte en une Bouſſole de Mer ordinaire D A C L, figure 9, placée dans un cercle de cuivre A I G de maniere que le plan du cercle ſoit perpendiculaire à la ſuperficie de la roſe de la Bouſſole, où ſont marqués les dégrés, de même que les fils ou pinules dont on a parlé; on donnera ci-après la maniere de le faire. Le diametre de ce cercle peut avoir environ 15 pouces ſur 15 lignes de largeur, & environ demie ligne d'épaiſſeur; on pourroit le faire cependant plus ou moins grand ſelon la grandeur de la Bouſſole qu'on voudroit y placer dedans: la boëte de la Bouſſole doit être bien ſtable dans ce cercle, afin qu'elle ne puiſſe pas s'y déranger dans le tems de l'obſervation.

De la conſtruction de l'Inſtrument.

La figure 7, repréſente un quarré formé de deux pieces de bois O G, D F, égales & rectangles ſur tous leurs côtés, de 7 pouces de longueur ſur 3 pouces & demi en quarré, aſſemblées en D G, & affermies enſemble par deux chevilles de cuivre P F, qui doivent traverſer les deux pieces, & être tarodées par le bout, afin que par le moyen d'un écrou elles maintiennent ſolidement les deux pieces O G, D F, ſans qu'elles puiſſent ſe ſéparer ni ſe déranger. On arrêtera le cercle de cuivre entre ces deux pieces, de maniere que le plan du cercle ſoit perpendiculaire ſur la ſuperficie du quarré O L. On placera enſuite la Bouſſole D A C L, figure 8, ſur la ſuperficie O L, figure 7, par le moyen de deux petites pates de cuivre attachées au fond de la boëte exterieure de la Bouſſole en dehors, comme on le voit en L, figure 8. & arrêtée ſur la piece O L, figure 7, par le moyen des tenons O & L. Le cercle de cuivre A O G, figure 5 doit être enchaſſé juſte de ſon épaiſſeur dans l'une des ſuſdites pieces comme Q G afin que l'autre piece D

F étant appliquée contre la piece Q G, le cercle se trouve fixe entre les deux pieces, & sa superficie perpendiculaire au plan superieur du quarré Q F, ce qui doit arriver nécessairement, les deux pieces étant égales & rectangles sur tous leurs côtés. La piece D F n'est que ponctuée dans cette figure, afin de voir plus distinctement de quelle maniere le cercle doit être arrêté entre ces deux pieces & traversé par les deux chevilles P F.

On peut aussi pratiquer une fente au milieu de l'épaisseur du cercle de cuivre pour servir de pinule du côté de l'œil, en mettant une portion de ce même cercle, comme B C, figure 6, entre deux autres portions de cercle arrêtées solidement par les bouts avec le cercle, de maniere qu'elles ne le débordent d'aucun côté, & que la longueur de l'une n'excede pas la longueur de l'autre, afin qu'en perçant ensuite le tout ensemble de quatre trous vers B, & autant vers C on puisse mettre des chevilles dans ces trous pour tenir solidement les deux portions du cercle contre le cercle. Avant que de river aucune des chevilles lors qu'elles seront en place, si on démonte une des portions de cercle pour pouvoir couper & enlever la partie du cercle près des chevilles depuis B jusqu'en C, & qu'on rive ensuite les chevilles après avoir remis en place la portion de cercle, pour lors les deux portions de cercle formeront entr'elles une fente qui sera une pinule de toute la longueur de la partie du cercle qu'on aura ôté, & dans ce tems-là l'autre côté du cercle étant regardé par cette fente ou pinule, ne paroîtra que comme un fil d'une demie ligne d'épaisseur. Dans la figure 8, B T est un fil horisontal placé sur le verre qui doit être dans la superfice du cercle. R S est un second fil horisontal qui est aussi sous le verre, & qui coupe ce premier à angles droits au point qui répond au centre de la rose.

Le cercle A I G, figure 9, étant disposé comme il a été dit au milieu du quarré O F, figure 7, on placera la boëte de la Boussole D A C L, figure 8, dans le cercle A I G, figure 9, sur ce même quarré en ayant attention avant que

de l'arrêter, de l'avancer ou de la reculer jusqu'à ce que le plan du cercle soit perpendiculaire à la rose horisontale de la Boussole où sont marqués les dégrés, qu'il la partage en deux parties égales, & que l'un de ces fils horisontaux se trouve entierement dans la superficie du cercle, ce qui sera facile en entaillant plus ou moins les pates de la boëte; pour lors on l'arrêtera par le moyen des deux tenons O L, figure 7, & par le moyen des deux pates diametralement opposées, & attachées en dehors de la boëte exterieure de la Boussole sur le bord inferieur, l'une desquelles pates sera arrêtée simplement par sa fente sous le tenon O, figure 7, & l'autre sera arrêtée avec le tenon L par le moyen d'une cheville de cuivre, comme on le voit en L, figure 9, afin de pouvoir facilement démonter le tout quand on voudra.

La figure 9, représente la Boussole disposée dans un cercle de cuivre de la maniere qu'on vient d'expliquer. A O G est le cercle de cuivre. O est un trou au haut du cercle qui sert pour le suspendre. D A C L la boëte de la Boussole. B T le fil horisontal qui est dans la superficie du cercle sous le verre de la Boussole. D F G C, le quarré de la figure 7 sur lequel la Boussole doit être arrêtée. L une des pates de la boëte qui sert pour l'arrêter sur ce même quarré.

Dans la figure dixiéme, N I Q représente un cadre de bois qui sert pour suspendre l'Instrument par le moyen de la piece de cuivre I O arrêtée contre le cadre vers I, & par le moyen d'une cheville de cuivre qui traverse la piece I O & le cercle au point O, cette même piece est refenduë dans son épaisseur pour placer le haut du cercle dans la fente, de maniere qu'il puisse seulement se mouvoir dans cette fente parallelement à sa superficie; cette même piece I O se meût près du cadre où elle est arrêtée sur la ligne P V dans un plan qui coupe celui du cercle à angles droits, ce qui donne la liberté au cercle de pouvoir se placer verticalement dans le tems de l'observation.

Le mouvement du cercle sur la cheville qui le porte en O dans la fente de la piece I O n'est pas nuisible lors qu'on

dirige les deux côtés du cercle à l'étoile dans le tems de l'obſervation, parce que le cercle étant dirigé vers l'étoile, ſa fente ſe trouve dans le même vertical, & le mouvement qu'il fait ſur la ligne P V lui doit ſeulement faire décrire des vibrations dont les mouvemens ſe porteront de droite à gauche, & de gauche à droite de l'Obſervateur. Il eſt évident que ces deux differens mouvemens ne ſçauroient nuire à l'obſervation, autant que ſi l'Inſtrument étoit ſuſpendu par une boucle, qui indépendamment de ces deux mouvemens lui en procureroit un troiſiéme horiſontal tel qu'on le remarque aux giroüetes, lors qu'elles ſont agitées d'un vent inconſtant, ce qui rendroit l'obſervation plus difficile, & beaucoup moins ſûre.

Par l'habitude que les Pilotes ont à la Mer, de ſe tenir en équilibre ſur un Vaiſſeau, quoiqu'il incline beaucoup, tantôt d'un côté, & tantôt de l'autre, lorſqu'ils obſervent la latitude; il eſt évident qu'ils auront bien moins de peine pour diriger les deux côtés de ce cercle à un aſtre, qu'ils n'en ont pour diriger les deux marteaux d'une fléche, ou d'un quartier Anglois à l'horiſon lorſqu'ils obſervent la latitude, parce qu'avec ces inſtrumens l'Obſervateur doit être attentif à deux choſes dans le même tems, l'une pour diriger les deux marteaux à l'horiſon, & l'autre pour faire tomber en même tems le rayon du ſoleil au centre du quart de cercle, ou s'il ſe ſert de la fléche ſur la ligne du petit marteau qu'on appelle auſſi *gabet*, au lieu que celui qui obſerve la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée à une étoile avec cet inſtrument, n'a point d'autre attention que celle de diriger le cercle à l'étoile qu'il obſerve, parce que pluſieurs autres perſonnes en même tems peuvent obſerver la roſe de la Bouſſole pour en connoître la déclinaiſon.

Des usages qu'on peut tirer de cet Instrument.

PREMIEREMENT.

Des Observations qu'on peut faire à l'horison avec cet Instrument pour connoître la déclinaison de l'Eguille Aimantée sur Mer.

Il est évident que cet Instrument peut servir à faire les mêmes observations pour connoître la déclinaison de l'Eguille Aimantée sur Mer que les Boussoles dont a parle ci-devant, & dont tous les Pilotes se servent, puisque par la construction de cet Instrument les deux côtés A E, figure 9, du cercle de cuivre A E G, répondent au centre de la Boussole de la même maniere que les fils ou les pinules des autres Boussoles, & que par consequent la partie du cercle qui est élevé au-dessus de cette Boussole lui tient lieu de fils ou de pinules avec cet avantage au cercle qu'il peut servir de pinules pour faire des Observations depuis l'horison jusqu'à des hauteurs très-considerables, comme on peut le remarquer dans la figure 6: car si l'étoile est en D & l'œil de l'Observateur en C, il pourra diriger les deux côtés du cercle C L à l'étoile, de même qu'il y dirigeroit les côtés R A. si l'astre répondoit en A.

Par le moyen de cet Instrument une seule personne peut observer la déclinaison de l'Eguille Aimantée aux astres lorsqu'on peut les voir depuis l'horison jusqu'à environ vingt dégrés d'élevation verticale; ce qui n'est pas de même avec les Boussoles dont on a parlé, & desquelles tous les Pilotes se servent sur Mer, puisqu'à l'horison même il faut toûjours être deux pour pouvoir s'en servir à faire l'Observation, au lieu qu'avec la Boussole de la figure 6 une seule personne en élevant l'œil plus ou moins autour du cercle en dirigera toûjours les deux côtés à l'astre, & verra aussi en même tems sur la circonference exterieure de la rose le dégré de

la Bouffole qui répondra au fil horifontal; car fi on fuppofe que le foleil réponde en A, que l'œil de l'Obfervateur foit en R, le fil horifontal de la Bouffole en F, & les deux côtés R A du cercle dirigés au foleil, la vûë de l'Obfervateur fe portera en A & en F prefque dans le même tems, ou dumoins la difference fera fi petite qu'elle ne feroit pas capable de nuire bien fenfiblement à l'obfervation.

De la fufpenfion qu'on peut donner à cet Inftrument.

Cet Inftrument étant fufpendu en O dans un cadre de bois comme N IQ, figure 10 & porté fur le pont par le fupport de bois H S, armé d'une pointe de fer en S pour l'empêcher de gliffer dans le tems que l'Obfervateur fera l'obfervation, après avoir mis la pointe S fur le pont du Vaiffeau entre fes deux pieds il tiendra le cadre N I Q H avec les deux mains, l'une en N & l'autre en Q, les bras colés contre le corps, pour lors l'Inftrument fuivra l'équilibre du corps de l'Obfervateur, qui dans ce tems-là dirigera les deux côtés du cercle à l'aftre fans beaucoup de peine, parce qu'il ne fera pas fatigué par le poids de l'inftrument, puifqu'il fera porté fur le pont, il ne fera pas non plus obligé de fe tenir dans aucune pofture penible pour faire l'obfervation, comme on y eft contraint par les voyes ordinaires, ce qui rendra l'obfervation bien plus facile & plus fûre.

On peut encore placer cet Inftrument, figure 9, fur un piquet de bois S H Q, figure 11, qui lui fervira de fupport, & qui fera garni au bout Q d'un quarré de bois P H pour y placer deffus l'Inftrument par le moyen de deux chevilles de cuivre arrêtées au quarré D F C G, figure 9, qui entreront dans les tenons de cuivre E P, figure 11, & par le moyen de la pate G, figure 9, qu'on arrêtera en R, figure 11, avec une cheville de cuivre paffée dans le tenon R comme il paroît en L figure 9.

La figure 12 repréfente l'Inftrument de la figure 9 monté & arrêté fur le quarré P H de la figure 11.

Cet Inſtrument étant diſpoſé comme dans la figure 12, l'Obſervateur faiſant appuyer ſur le fond du Vaiſſeau la pointe S entre ſes deux pieds en tenant avec ſes mains le ſupport S H vers H, ou le quarré de bois I M, ayant les bras colés contre le corps, entretiendra l'Inſtrument naturelement dans le même équilibre de ſon corps, & étant tourné vers l'aſtre, il fera l'obſervation ſans beaucoup de peine.

Il eſt à remarquer que le propre poids de l'Inſtrument, tant ſur ce ſupport, que ſuſpendu dans le cadre de la figure 10, ſera porté ſur le pont par la pointe S, & que ce même poids ne ſe rendra ſenſible entre les mains de l'Obſervateur que lorſqu'il perdra ſon équilibre ſur la même pointe, ce qui contribuera beaucoup à l'y maintenir en le repouſſant du côté oppoſé à celui où le poids ſe fera ſentir ; & pour cela, outre la plaque de plomb qui doit être au fonds de la boëte interieure de la Bouſſole, il ſeroit à propos d'en mettre auſſi une un peu plus forte ſous le quarré de la figure 11.

L'Obſervateur pourroit encore ſe ſervir de cet Inſtrument, figures 10 & 12, étant aſſis ſur le pont du Vaiſſeau, en mettant le ſupport S H plus court de la quantité convenable pour que le cercle ſe trouvât à la portée de l'œil lorſque l'homme ſeroit aſſis, pour lors il pourroit faire l'obſervation à ſon aiſe, en faiſant tourner le ſupport ſur la pointe S avec ſes deux mains pour diriger le cercle à l'aſtre.

L'experience apprend à la Mer que les obſervations qu'un ſeul homme fait aux étoiles, avec l'arbalete ou le quartier Anglois pour connoître leur hauteur ſur l'horiſon, ſont incertaines lorſque l'aſtre eſt élevé plus d'environ vingt dégrés par la difficulté que l'Obſervateur a de pouvoir en même tems voir l'horiſon & l'étoile, & que tant plus l'aſtre eſt élevé, tant plus l'obſervation eſt incertaine, ce qui arriveroit de même avec cet Inſtrument ; car ſi l'aſtre, figure 6, étoit en E, l'œil de l'Obſervateur près du cercle en R, & le fil horiſontal de la Bouſſole en F, l'Obſervateur ne ſçauroit voir en même tems l'aſtre en E & le dégré de la roſe qui

répondroit au fil horiſontal en F ; pour lors il ne ſçauroit ſeul faire l'obſervation juſte ; Il faudra donc être deux, comme lorſque les Pilotes obſervent la déclinaiſon de la Bouſſole au ſoleil dans le tems qu'il eſt à l'horiſon, c'eſt-à-dire, une perſonne pour diriger le cercle à l'aſtre, & une autre pour obſerver en même tems les dégrés qui ſeront entre le fil horiſontal & la fleur de lys de la Bouſſole, & pour remarquer auſſi ſi le fil ſeroit à l'Eſt ou à l'Oueſt de la fleur de lys.

En plaçant ſous le verre de la Bouſſole un ſecond fil horiſontal R S, figure 9, qui réponde à la pointe du pivot qui porte l'Eguille Aimantée, & qui coupe perpendiculairement le fil horiſontal B T, qui eſt dans la ſuperficie du cercle A E G, pour lors deux autres perſonnes l'une vers l'Eſt & l'autre vers l'Oueſt de la Bouſſole, pourront auſſi obſerver l'une en S, & l'autre en R, les dégrés qui ſeront depuis l'Eſt, ou l'Oueſt de la Bouſſole juſqu'à ce dernier fil horiſontal R S, leſquels dégrés ſeroient égaux à ceux qu'on trouveroit en même tems depuis la fleur de lys juſqu'au fil horiſontal qui répondroit au cercle A O G, ſi la roſe de la Bouſſole étoit horiſontale ; mais comme le mouvement la fait incliner tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, ceux qui obſerveront les dégrés ſur la roſe Y, y ſeront attentifs afin d'y avoir égard, & de choiſir le dégré qu'elle marquera lors qu'elle paroîtra le moins inclinée, comme on le pratique à la Mer dans toutes ces occaſions.

Par cette méthode on ſeroit bien plus aſſuré du nombre des dégrés que trois perſonnes auroient obſervés en même tems ſur la roſe de la Bouſſole que du nombre des dégrés obſervés par une ſeule perſonne ſur la même roſe, parce qu'un ſeul peut ſe tromper plus facilement que trois perſonnes enſemble qui obſerveront la même choſe, & ſur tout à des obſervations qui ſe font à la hâte. Cette obſervation ſur la roſe de la Bouſſole eſt d'autant plus facile que toute l'attention des Obſervateurs ne doit conſiſter qu'à regarder le dégré de la Bouſſole qui répond au fil, ſans qu'ils ſoient obligés pour cela de prendre aucune poſture penible, comme

on

on y eſt contraint en obſervant la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée ſur Mer en ſuivant les voyes uſitées.

Par les deux méthodes précedentes le mouvement du Vaiſſeau ſeroit bien moins ſenſible à cet inſtrument qu'il ne l'eſt aux Bouſſoles dont on ſe ſert pour obſerver leur déclinaiſon ; car leurs boëtes inclinent de même que le Vaiſſeau à meſure qu'elles y ſont adherantes, au lieu que le Pilote par une habitude qui lui eſt en partie devenuë naturelle à la Mer entretient aſſés bien ſon corps en équilibre, & en même tems l'inſtrument qui lui ſert pour obſerver la latitude, quoiqne dans ce tems-là le Vaiſſeau incline conſiderablement, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, à cauſe du roulis & du tangage ; il entretiendroit cet inſtrument dans le même équilibre de ſon corps lorſqu'il s'en ſerviroit pour obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, tant au ſoleil qu'aux étoiles, ce qui rendroit l'obſervation bien plus ſûre. Ce n'eſt pas là le ſeul avantage de cet inſtrument ſur ceux dont on ſe ſert à la Mer, il en a un autre bien plus conſiderable, qui conſiſte à ſervir pour faire des obſervations aux étoiles, quoiqu'elles ſoient élevées ſur l'horiſon, & à pouvoir les réïterer très ſouvent dans la même nuit de la maniere qu'il ſera expliqué ci-après ; car en prenant un milieu entre les differentes obſervations faites pendant une partie de la nuit, on connoîtra la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée avec bien plus de certitude qu'on ne ſçauroit la connoître par une ſeule obſervation faite au ſoleil dans le moment qu'il eſt à l'horiſon où il ne paroit que très peu de tems, & où il n'eſt quelquefois pas viſible de plus de huit jours, pendant leſquels un Vaiſſeau fait aſſés ſouvent bien du chemin ſans qu'on puiſſe réïterer l'obſervation.

Pour obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée aux étoiles pendant la nuit avec cet inſtrument, étant ſuſpendu ou porté ſur un ſupport de la maniere qu'on l'a expliqué ci-devant, & repréſenté dans les figures 10. & 12. il faut diriger, comme il a été dit, les deux côtés du cercle à l'étoile, en faiſant tourner horiſontalement l'inſtrument

ſur la pointe S, il faut voir en même tems de quel côté le fil horiſontal qui eſt dans le cercle de cuivre ſous le verre de la Bouſſole, eſt écarté de la pointe de la fleur de lys; & de combien de dégrés, pour lors il eſt évident que ſi l'étoile eſt au meridien dans le tems de l'obſervation, le cercle, & le fil horiſontal y ſeront auſſi, & que ſi la pointe de la fleur de lys ſe trouve ſous ce fil, la Bouſſole n'aura point de déclinaiſon, mais que ſi la fleur de lys eſt écartée de ce fil horiſontal la Bouſſole déclinera du nombre de dégrés qui ſeront depuis la fleur de lys juſqu'au dégré de la Bouſſole qui répondra à ce même fil, & que ſi ce fil eſt écarté de la fleur de lys du Nord vers l'Eſt, la déclinaiſon de la Bouſſole ſera du Nord vers l'Oueſt, & ſi au contraire il eſt écarté de la fleur de lys du Nord vers l'Oueſt, la déclinaiſon ſera du Nord vers l'Eſt.

DEMONSTRATION.

Soit C A D B l'horiſon figure 13, A B le meridien, A le Nord, B le Sud, D l'Eſt, C l'Oueſt. Soit F I E H G la roſe de la Bouſſole, I L le fil horiſontal, ou le cercle de cuivre dirigé à une étoile dans le meridien, I la fleur de lys, ou la pointe de l'Eguille Aimantée tournée vers le Nord.

Il eſt évident que ſi la pointe de la fleur de lys eſt en I elle ſera dans le meridien, qu'elle montrera le veritable Nord, que par conſéquent elle n'aura point de déclinaiſon; & que ſi la fleur de lys étoit en E, & le fil horiſontal en I, ou F, elle ſeroit écartée du Nord du monde vers l'Eſt de l'arc I E, qui ſeroit celui de la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée du Nord vers l'Eſt, dans le tems que le fil horiſontal ſeroit écarté du Nord de la Bouſſole vers l'Oueſt; & que ſi la fleur de lys étoit en F, & le fil horiſontal en I, ou E, l'arc de la déclinaiſon ſeroit I F, du Nord vers l'Oueſt dans le tems que le fil ſeroit écarté du Nord de la Bouſſole vers l'Eſt: Donc en obſervant avec cet inſtrument la

déclinaiſon de l'Eguille Aimantée à une étoile qui eſt au meridien; ſi la fleur de lys répond au fil horiſontal de la Bouſſole, l'Eguille n'aura point de déclinaiſon; & ſi le fil eſt écarté vers l'Eſt de la Bouſſole, la déclinaiſon de l'Eguille ſera vers l'Oueſt, & au contraire ſi le fil étoit vers l'Oueſt de la fleur de lys, la déclinaiſon ſeroit vers l'Eſt de toute la quantité que le fil horiſontal ſeroit écarté de la fleur de lys.

Cet inſtrument ſervira auſſi pour obſerver la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée à toutes les heures de la nuit aux étoiles, quoiqu'elles ſoient hors du meridien de la même maniere qu'il va être démontré ci-après pour l'étoile polaire. En ſe ſervant de cet inſtrument aux étoiles il faut éclairer la roſe de la Bouſſole avec une lumiere, de même que le dedans du cercle du côté oppoſé à l'œil.

PROBLEME I.

Trouver de quel côté eſt la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, & de combien de dégrés en connoiſſant la déclinaiſon obſervée à une étoile avec cet Inſtrument, & la déclinaiſon horiſontale de la même étoile.

La variation obſervée avec cet inſtrument, eſt l'arc de la roſe de la Bouſſole depuis la fleur de lys juſqu'au dégré qui répond au fil horiſontal, qui eſt dans la même ſuperficie du cercle de cuivre A I E G, *figure 9*, à l'heure de l'obſervation.

La déclinaiſon horiſontale de l'étoile eſt l'arc de l'horiſon compris entre le meridien du lieu & le cercle vertical qui paſſe par l'étoile à l'heure de l'obſervation, ainſi lorſque l'étoile eſt écartée du meridien du Nord vers l'Eſt, ſa déclinaiſon horiſontale eſt du Nord vers l'Eſt; & lorſque l'étoile eſt écartée du meridien du Nord vers l'Oueſt, ſa déclinaiſon horiſontale eſt du Nord vers l'Oueſt.

Lorſque la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, & la déclinaiſon obſervée à la même étoile ont une ſemblable

dénomination, il faut les souſtraire l'une de l'autre, & le reſte ſera la veritable déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, qui ne ſera pas du même côté que la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, ſi la déclinaiſon obſervée à la même étoile eſt plus grande que la déclinaiſon horiſontale: mais ſi la déclinaiſon obſervée eſt moindre que la déclinaiſon horiſontale, la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée ſera du côté de la déclinaiſon horiſontale.

DEMONSTRATION.

Soit figure 14, Q B F E l'horiſon, ſçavoir B le Nord, E le Sud, F l'Eſt, Q l'Oueſt; le point D ſera le centre de l'horiſon, où l'Obſervateur eſt placé lorſqu'il fait l'obſervation. Ce même point D repréſentera auſſi le Zenith dans cette figure. Soit B E le meridien, A le pole du Nord, K S O M le parallele de l'étoile, ſoit l'étoile au point O. ſoit C Y T Z la roſe de la Bouſſole; ſçavoir C le Nord, T le Sud, Y l'Eſt, Z l'Oueſt, ſoit P R le fil horiſontal de la Bouſſole qui peut auſſi être pris ici pour le cercle de cuivre qui porte la Bouſſole, la ſuperficie duquel partage les dégrés de la roſe en deux parties égales, L H ſera le cercle vertical qui paſſe par l'étoile au point O. l'angle B D L, ou l'arc B L, égal à N P, ſera celui de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, étant formé par le meridien B E, & par le cercle L H qui eſt le vertical de l'étoile, l'arc X L. égal à l'arc C P. ſera celui de la variation obſervée à l'étoile, & plus grand que le précedent B L. Il eſt évident que la déclinaiſon horiſontale B L, étant retranchée de la déclinaiſon X L obſervée à l'étoile, le reſte X B ſera la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, qui dans ce cas ne ſera pas du même côté que la déclinaiſon horiſontale de l'étoile.

Il eſt encore évident que la ſuperficie du cercle de cuivre R P qui porte la Bouſſole, étant ſuſpenduë verticalement, & alignée à l'étoile au point O de ſon parallele, le

fil horiſontal de la Bouſſole ſe trouvera dans le même vertical du cercle du Nord vers l'Oueſt ſur la roſe de la Bouſſole, & y marquera depuis la pointe de la fleur de lys, qui répondra à la pointe de l'Eguille Aimantée l'angle C D P égal à l'arc de l'horiſon X L, qui eſt celui de la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée obſervée à l'étoile avec l'inſtrument, lequel arc X L ſeroit celui de la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, ou de la Bouſſole du Nord vers l'Eſt, ſi le cercle vertical L H étoit le meridien, puiſque le Nord de la Bouſſole ſeroit écarté du Nord du monde vers l'Eſt, mais parce que l'étoile eſt écartée du Nord du monde vers l'Oueſt, il eſt évident que l'arc de la déclinaiſon obſervée X L eſt plus grand que l'arc de la déclinaiſon horiſontale B L, & qu'il faut retrancher l'arc de la déclinaiſon horiſontale B L, qui eſt du Nord vers l'Oueſt, de l'arc de la déclinaiſon obſervée X L qui eſt auſſi du Nord vers l'Oueſt pour avoir l'arc X B, égal à C N, qui eſt celui de la véritable déclinaiſon de l'Eguille Aimantée du Nord vers l'Eſt qui n'eſt pas de même dénomination que l'arc B L déclinaiſon horiſontale de l'étoile qui eſt du Nord vers l'Oueſt.

Soit maintenant l'étoile au point K de ſon parallele, la fleur de lys de la Bouſſole ſous le vertical D 3 & le fil horiſontal ſous le vertical D X, dans le tems de l'obſervation; l'arc X 3 ſera la déclinaiſon obſervée à l'étoile du Nord vers l'Eſt qui eſt moindre que l'arc B X déclinaiſon horiſontale de la même étoile auſſi du Nord vers l'Eſt, & B 3 ſera l'arc de la véritable déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, qu'on connoîtra en retranchant la déclinaiſon obſervée X 3, qui eſt du Nord vers l'Eſt de la déclinaiſon horiſontale X B, qui eſt auſſi du Nord vers l'Eſt, puiſque le reſte ſera l'arc B 3 qui eſt celui de la veritable déclinaiſon de l'Eguille Aimantée du Nord vers l'Eſt.

Donc lorſque la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, & la déclinaiſon obſervée à la même étoile ont une même dénomination, c'eſt-à-dire, lorſque le fil horiſontal de la Bouſſole ſe trouve ſur la roſe de la Bouſſole

du Nord vers l'Eſt à l'heure de l'obſervation, & que la déclinaiſon horiſontale de l'étoile à la même heure, eſt auſſi du Nord vers l'Eſt, ou lorſque ce même fil eſt du Nord vers l'Oueſt ſur la Bouſſole à l'heure de l'obſervation, & que la déclinaiſon horiſontale de l'étoile à la même heure eſt auſſi du Nord vers l'Oueſt; il faut les ſouſtraire l'une de l'autre, & le reſte ſera la véritable déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, qui ne ſera pas du même côté de la déclinaiſon horiſontale, ſi la déclinaiſon obſervée eſt plus grande que la declinaiſon horiſontale; & au contraire ſi la déclinaiſon obſervée eſt moindre que la déclinaiſon horiſontale, la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée ſera du côté de la déclinaiſon horiſontale, ce qu'il faloit démontrer.

Lorſque la déclinaiſon obſervée à l'étoile avec la Bouſſole & la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, n'ont pas une même dénomination dans le tems de l'obſervation, il faut les ajoûter enſemble pour avoir la declinaiſon de l'Eguille Aimantée, qui dans ce cas là ſera de même dénomination que la déclinaiſon horiſontale de l'étoile.

DEMONSTRATION.

Soit la fleur de lys de la Bouſſole à l'heure de l'obſervation ſous le vertical D X. figure 14, ſoit à la même heure le fil horiſontal de la Bouſſole ſous le vertical D V. l'étoile étant au point M la déclinaiſon de l'Eguille obſervée à l'étoile, ſera l'arc M C, du Nord de la Bouſſole vers l'Oueſt, la déclinaiſon horiſontale de la même étoile ſera l'arc B V, du Nord vers l'Eſt, & la véritable variation de la Bouſſole ſera l'arc B X, auſſi du Nord vers l'Eſt, lequel arc B X, comprend les deux autres arcs X V. & B V.

Donc lorſque la déclinaiſon obſervée à l'étoile & la déclinaiſon horiſontale de la même étoile ont une differente dénomination, la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée, & la déclinaiſon horiſontale de l'étoile, ont une même dénomination, & il faut ajoûter enſemble la déclinaiſon obſervée

& la déclinaison horisontale pour avoir la déclinaison de l'Eguille aimantée ou la variation de la Boussole.

Il est évident que si le fil horisontal de la Boussole répondoit à la pointe de la fleur de lys à l'heure de l'observation la déclinaison de l'Eguille seroit égale à la déclinaison horisontale de l'étoile & de même dénomination ; car si l'étoile étoit en K, & la fleur de lys avec le fil de la Boussole dans le vertical D X, pour lors l'arc X B seroit celui de la déclinaison horisontale de l'étoile du Nord vers l'Est, il seroit également celui de la veritable déclinaison de l'Eguille Aimantée aussi du Nord vers l'Est.

La déclinaison horisontale de l'étoile sert donc pour corriger la déclinaison de l'Eguille Aimantée observée à la même étoile avec l'instrument des figures 10 & 12. Cette déclinaison est plus ou moins grande selon que la latitude est plus ou moins forte, & selon que l'étoile est plus ou moins éloignée du meridien à l'heure de l'observation, ce qui arrive, tantôt du côté de l'Est, & tantôt du côté du Ouest.

DEMONSTRATION.

Il est évident qu'à cause du mouvement journalier des Cieux une étoile s'écarte du meridien, tantôt vers l'Est, & tantôt vers l'Ouest, & que l'angle que son vertical fait avec le meridien du lieu, change à mesure que l'étoile change de vertical dans son parallele ; car si par exemple l'étoile Polaire étoit au point K de son parallele S O N, figure 14, l'angle K D B mesuré par l'arc de l'horison X B & formé par le meridien B E avec le cercle vertical D X qui passe par l'étoile, seroit bien plus grand que l'angle M D B mesuré par l'arc de l'horison B V. & formé par le meridien B E avec le vertical D V qui passeroit par l'étoile si elle étoit au point M dans son parallele, &c.

Il est de même évident que la déclinaison horisontale d'une étoile augmente à mesure que la latitude augmente

& qu'elle peut être de 90. dégrés, lorſque le Pole eſt au Zenith, & que l'étoile eſt à ſa plus grande diſtance du meridien; car ſi le Pole eſt à l'horiſon au point B, & l'étoile à ſa plus grande diſtance du meridien au point V de ſon parallele, ſa plus grande déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B V égal à la diſtance de l'étoile au Pole.

Soit maintenant le Pole au point A, & l'étoile au point K de ſon parallele, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B X plus grand que B V. ſoit enſuite le Pole au Zenith D; & l'étoile au point G de ſon parallele à ſa plus grande diſtance du meridien, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'angle B D Q meſuré par l'arc de l'horiſon B Q de 90. dégrés.

Donc la déclinaiſon horiſontale d'une étoile change à meſure qu'elle s'éloigne, ou qu'elle s'approche du meridien; & à meſure que le Pole eſt plus ou moins élevé ſur l'horiſon & ce changement peut aller à 90. dégrés.

PROBLEME II.

Trouver les dégrés de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile & ſa dénomination à toutes les heures du jour, en connoiſſant la latitude du lieu, la diſtance de l'étoile au Pole, & l'heure de ſon paſſage par le meridien.

DEMONSTRATION.

Soit l'étoile au point O de ſon parallele, figures 14. & 15. ſoit B L E l'horiſon. A le Pole. D le Zenith. N O S le parallele de l'étoile, ſa déclinaiſon horiſontale ſera l'arc B L meſure de l'angle B D L qu'on trouvera en calculant le triangle ſpherique obliqu'angle A O D duquel l'arc A D eſt donné pour le complement de la latitude, l'arc A O eſt auſſi donné pour la diſtance de l'étoile au Pole, l'angle D A O ſera connu par la difference entre l'heure de l'obſervation, & l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien reduite en dégrés. Soit tracé l'arc de grand cercle

IO

I O qui passe par l'étoile au point O & qui coupe le meridien B D E à angles droits au point I, l'arc I O partagera le triangle A O D en deux triangles rectangles A I O & D I O, puisqu'il passe par l'étoile au point O, & qu'il coupe le meridien B D E au point I à angles droits; on connoîtra ensuite l'arc I O commun aux deux triangles par cette analogie.

Comme le sinus total : est à l'arc A O distance de l'étoile au Pole : : de même le sinus de l'angle horaire D A O : au sinus de l'arc I O. L'arc I O étant connu on trouvera l'arc A I par cette autre analogie.

Comme le sinus total : est à l'arc A O distance de l'étoile au Pole : : de même le sinus complément de l'angle horaire : au sinus de l'arc A I qui étant retranché de l'arc A D complément de la latitude, lorsque l'angle D A O est aigu & ajoûté lorsque ce même angle est obtus, donnera l'arc I D connu pour un des côtés du triangle I O D, l'arc I O sera aussi connu par la premiere analogie, & le triangle étant rectangle on trouvera l'angle requis I D O par cette analogie.

Comme le sinus de l'arc I D : est à la tangente I O : : de même le sinus total : à la tangente B L de l'angle requis I D O mesuré par l'arc B L, déclinaison horisontale de l'étoile.

PROBLEME III.

Trouver l'angle D A O *pour quelle heure que ce soit d'un jour donné, en connoissant l'heure du passage de l'étoile par le meridien, ce même jour au dessus ou au dessous du Pole.*

DEMONSTRATION.

Le mouvement journalier de l'étoile dans la partie superieure de son parallele, se fait de l'Est allant vers l'Ouest; & dans la partie inferieure, il se fait au contraire du Ouest allant vers l'Est. Le tems que l'étoile nous paroît employer

à parcourir ſon parallele eſt de 23 heures 56 minutes & environ 4 ſecondes; que ſi on prend la partie proportionnelle de ce tems qui convient à la difference en tems entre l'heure de l'obſervation & l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien, & qu'on la réduiſe en degrés en faiſant valoir chaque heure 15 degrés, & chaque minute 15 minutes de degrés, on aura l'angle requis I A O en degrés & minutes. Car ſi par exemple l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien eſt à 7 heures, & l'heure de l'obſervation à 10, l'étoile étant au point O de ſon parallele, la difference en tems ſera de trois heures que l'étoile aura employées à aller depuis le point N du meridien juſqu'au point O de ſon parallele, qui étant réduites en degrés de la maniere ſusdite, donneront 45 degrés 7 minutes 22 ſecondes & 30 tierces pour la valeur de l'arc O N, ou de l'angle requis I A O. Par ce qui a été dit du mouvement de l'étoile dans ſon parallele; il eſt évident que lorſque le centre de l'étoile quitte le meridien au deſſus du Pole, il eſt 11 heures 58 minutes 2 ſecondes de tems dans l'Emiſphere Occidental, c'eſt-à-dire, du Nord vers l'Oueſt; & que lorſque ce même centre quitte le meridien ſous le Pole, il reſte également 11 heures 58 minutes 2 ſecondes dans l'Emiſphere Oriental, c'eſt-à-dire, du Nord vers l'Eſt.

PROBLEME IV.

Trouver la déclinaiſon horiſontale d'une étoile à quelle heure du jour que ce ſoit en connoiſſant ſa hauteur ſur l'horiſon, ſa diſtance au Pole & l'heure de ſon paſſage par le meridien.

DEMONSTRATION.

Soit conſideré le triangle A O D, & partagé par l'arc I O de grand cercle en deux triangles rectangles A I O, & D I O, comme au Probleme II. Dans le dernier triangle l'arc O D eſt connu pour le complément de la hauteur de

l'étoile ſur l'horiſon, l'arc A O, diſtance de l'étoile au Pole eſt donné, l'arc I O ſera connu par la premiere analogie du Probleme 2. on trouvera donc l'angle requis I D O égal à la déclinaiſon horiſontale B L par cette analogie.

Comme l'arc O D complement de la hauteur de l'étoile ſur l'horiſon : eſt au ſinus total :: de même l'arc I O : au ſinus de l'angle requis I D O. On peut auſſi trouver la même déclinaiſon horiſontale par une ſeule analogie, & ſans connoître l'arc IO ; car au triangle A O D, le côté D O eſt connu pour le complement de la hauteur de l'aſtre ſur l'horiſon ; le côté A O eſt connu pour le complement de la déclinaiſon, l'angle D A O eſt auſſi connu par la difference entre l'heure de l'obſervation & l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien reduite en dégrés : on trouvera donc l'angle A D O, qui eſt celui de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile par cette analogie.

Comme le ſinus de l'arc O D : eſt au ſinus de l'angle horaire D A O :: de même le ſinus de l'arc A O : au ſinus de l'angle A D O, qui eſt celui de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile meſurée par l'arc de l'horiſon B L.

REMARQUE.

Quoiqu'à la Mer on ne connoiſſe pas avec préciſion l'heure, la latitude, ni la hauteur des aſtres ſur l'horiſon, la plus grande de ces erreurs ne peut pas être de beaucoup de conſequence aux obſervations faites à l'étoile Polaire, à cauſe de la lenteur de ſon mouvement journalier dans ſon parallele, étant comparée à la viteſſe du mouvement journalier de l'Equateur, & ſur tout en obſervant la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée à cette étoile lorſqu'elle eſt au deſſus du Pole vers ſa plus grande diſtance du meridien, tant du côté de l'Eſt, que du côté du Oueſt, parce que pour lors elle eſt aſſés long-tems ſans changer de vertical bien ſenſiblement ; ou en obſervant la hauteur de l'étoile ſur l'horiſon, lorſqu'elle eſt vers le meridien, parce que dans ce tems-là elle eſt aſſés long-tems ſans changer d'almicantarath bien ſenſi-

blement. On obſervera de même très-utilement la déclinaiſon de l'Eguille Aimantée aux étoiles de la premiere, ſeconde, & troiſiéme grandeur qui ſont autour des Poles lorſqu'elles ſont vers leur plus grande diſtance du meridien, ce qui ſera facile à ſçavoir par l'heure de leur paſſage au meridien pour laquelle on peut avoir des tables; de même qne pour la reſolution de tous les Problêmes précedens, afin que les Pilotes ne ſoient embarraſſés d'aucun calcul penible, & que par le moyen des tables ils puiſſent corriger facilement la déclinaiſon de l'Eguile Aimantée obſervée à l'étoile; ce qui pourroit ſe pratiquer à toutes les heures de la nuit à l'étoile Polaire, & très-ſouvent aux autres étoiles.





ADDITION.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER

Qui renferme l'explication du Planiſphere que j'ai inventé, dont il eſt parlé dans la Préface pour trouver facilement ſur Mer à toutes les heures de la nuit la hauteur du Pole en connoiſſant la hauteur de l'étoile polaire; pour trouver de même la déclinaiſon meridionale de cette étoile, & ſa dénomination, comme auſſi l'heure de ſon paſſage, & celle des autres étoiles fixes par le meridien au-deſſus, & au-deſſous du Pole; pour apprendre encore à connoître dans le ciel les étoiles qui ſont ſur ce Planiſphere, & pour trouver l'heure pendant la nuit à ces mêmes étoiles.

ARTICLE PREMIER.

CE Planiſphere peut ſervir dans tout l'Hemiſphere du Nord connu; il eſt compoſé de deux plaques circulaires & concentriques, qui renferment pluſieurs circonferences de cercle diviſées differemment, autour deſquelles on voit écrit l'uſage de leurs diviſions en abregé; le premier ou le plus grand de ces cercles qui eſt ſur la plus grande plaque repréſente l'Equateur, il eſt diviſé pour les 24 heures du jour, chacune de ſes diviſions vaut 3. minutes d'heure, de

ſorte qu'on peut prendre aſſés exactement le tiers d'une diviſion pour une minute.

ARTICLE II.

La ſeconde circonference eſt diviſée en 365. parties & un quart pour les 365. jours, & environ un quart que le ſoleil employe à parcourir le Zodiaque : ſes diviſions ſont inégales à cauſe de l'irregularité apparente du mouvement du ſoleil dans l'Ecliptique. L'intervale de l'une de ces diviſions à l'autre, vaut un jour, elles répondent aux dégrés d'aſcenſion droite du ſoleil pour les jours de l'année 1730. que j'ai priſe pour Epoque.

ARTICLE III.

La troiſiéme circonference eſt diviſée en 360. parties égales pour les dégrés de l'aſcenſion droite des aſtres ; ſes dégrés ſont marqués de 10. en 10. par des chiffres juſqu'à 360. ils ſervent pour trouver l'heure du paſſage par le meridien des étoiles qui ne ſont pas ſur le Planiſphere en connoiſſant leur dégré d'aſcenſion droite.

ARTICLE IV.

Le dernier ou le plus petit cercle de ce Planiſphere n'eſt uniquement que pour l'étoile polaire, il eſt diviſé ſeulement d'un côté en deux quarts de cercle, chacun deſquels eſt diviſé en 64 parties inégales ; les diſtances qui ſont entre ces diviſions valent deux minutes de dégré chacune, tant les plus petites que les plus grandes, de ſorte qu'on peut prendre aſſés exactement la moitié d'une de ces diviſions pour une minute de dégré, on pourroit même en prendre le quart pour une demi minute, mais cette préciſion n'eſt pas neceſſaire aux uſages de la navigation. Les minutes ſont marquées ſur ce demi cercle de 12. en 12. par des chiffres

jusqu'à 60. & le nombre de dégrés est marqué sous les 60. minutes ; leur usage est pour connoître à toutes les heures du jour & de la nuit la hauteur du Pole en connoissant la hauteur de l'étoile polaire, & pour connoître de même la déclinaison meridionale de cette étoile, c'est-à-dire, sa distance du meridien prise sur un grand cercle. L'étoile qui est sur cette demie circonference, représente l'étoile polaire elle ne sert que pour connoître la déclinaison meridionale de cette étoile, & la difference entre sa hauteur & celle du Pole.

Comme depuis le passage de l'étoile par le meridien jusques à ce qu'elle arrive au cercle horaire de six heures si on prend pour sinus total la distance de l'étoile au Pole les sinus du complement des arcs horaires devant ou après son passage au meridien, sont égaux à la differente élevation de l'étoile à ces mêmes heures, tant au-dessus qu'au-dessous du Pole. Pour reduire cette theorie en pratique sur ce Planisphere, j'ai divisé le rayon de ce demi cercle en 64. parties égales pour les dégrés de la distance de l'étoile au Pole de deux en deux minutes; j'ai divisé également la tangente de 45 dégrés parallele à ce rayon. Les paralleles que j'ai tiré ensuite par toutes les divisions du rayon & de la tangente, ont coupé ce demi cercle aux points où l'étoile se trouve toutes les fois qu'elle change sa hauteur sur l'horison de deux minutes de dégré ; d'où il suit que la distance de l'une de ces divisions à l'autre, vaut deux minutes de dégré, tant pour les differentes hauteurs de l'étoile au-dessus ou au-dessous du Pole, que pour sa distance du meridien vers l'Orient ou vers l'Occident. On commence à compter ces divisions depuis l'étoile qui est sur cette même circonference jusques aux deux extrêmités du demi cercle qui les renferme, elles ne vont qu'à 2 dégrés 8 minutes, parce que c'est la distance de l'étoile au Pole en l'année 1730. que j'ai prise pour époque.

ARTICLE V.

Le centre de cet aſtrolabe repréſente le Pole Arctique, ou le Pole du Nord : l'eſpace qui eſt depuis ce Pole juſqu'aux diviſions de l'étoile polaire, repréſente le firmament du côté de ce même Pole, autour duquel j'ai placé les conſtellations qui en ſont les plus proches, avec les principales étoiles qui forment ces conſtellations ; j'ai mis chaque étoile à ſon gré d'aſcenſion droite, & à celui de ſa diſtance au Pole pour l'année 1730 en me ſervant du catalogue des étoiles fixes de Flamſtéed ; j'en ai placé 72 en 7 differentes conſtellations, qui ſont la petite Ourſe, la grande Ourſe, le Dragon, Cephée, la Caſiopée, Perſée, & le Cocher, le nom de chaque conſtellation eſt écrit contre la conſtellation même ; j'ai eu attention d'y marquer les étoiles conformément à leur grandeur apparente, afin que les Pilotes les reconnoiſſent plus facilement dans le Ciel en les voyant ſur ce Planisphere où elles paroiſſent naturellement au même état & ſituation que nous les voyons au Firmament, ce qui n'eſt pas ainſi ſur les Globes où on les voit comme ſi on étoit au-deſſus du Firmament, & de maniere qu'en regardant, par exemple, le Pole du Nord d'un Globe on voit à gauche les étoiles qu'on verroit à droite ſi on regardoit le Pole du Nord dans le Ciel, ce qui oblige à une attention néceſſaire lorſqu'on examine la configuration des étoiles fixes ſur un Globe pour en prendre connoiſſance, on eſt entierement délivré de cette attention, lorſqu'on veut apprendre à connoître les étoiles avec ce Planiſphere, dont l'uſage eſt fort facile, & à la portée de tout le monde, comme on le verra ci-après.

ARTICLE VI.

J'ai marqué ſur ce Planiſphere l'Orient & l'Occident, ou l'Eſt, & l'Oueſt en terme de Marine, afin de voir d'abord

ſi

si à l'heure requise ou à l'heure de l'observation l'étoile est dans la partie Orientale du monde, ou si elle est dans la partie Occidentale ; on voit aussi écrit sur les 12 heures midi au-dessus du Planisphere, & minuit au-dessous, afin de distinguer par là les heures du matin d'avec celles du soir, & afin de sçavoir si l'heure du passage d'une étoile par le meridien dans un jour proposé, arrivera pendant le jour ou pendant la nuit, au-dessus ou au-dessous du Pole. J'ai marqué les heures sur ce Planisphere selon leur suite naturelle, allant de l'Orient par midi à l'Occident, ou de droite à gauche en regardant le Pole du Nord ; j'ai marqué la suite des jours des mois & celle des degrés d'Ascension droite au contraire, c'est-à-dire, allant de l'Occident par midi vers l'Orient, à cause du mouvement annuel du soleil qui se fait de ce tems-là, comme aussi le mouvement propre des autres astres.

CHAPITRE II.

Qui renferme l'usage de ce Planisphere.

ARTICLE PREMIER.

Touchant la maniere de reconnoître dans le Ciel les étoiles qui sont sur ce Planisphere.

LES premiers Astronomes ont renfermé les principales étoiles fixes dans des figures differentes qu'ils ont appellées constellations ; ils ont imaginé ces figures afin que tout le monde puisse distinguer & reconnoître les étoiles fixes plus facilement & sans confusion.

En examinant sur le Planisphere la configuration des étoiles de chaque constellation, on verra d'abord qu'il y en a 7. à la grande Ourse qui sont fort aisées à reconnoître, tant par leur grandeur que par leur configuration, quatre

desquelles sont vers l'arriere du corps, formant ensemble une figure à peu près quarrée, les trois autres sont sur la longueur de la queuë; les Pilotes appellent ces 7. étoiles *le grand Charriot*, ils appellent les trois de la queuë *les trois Chevaux*, ils appellent les quatre autres *les quatre rouës du grand Charriot*. Je me servirai de ces termes dans l'explication suivante, parce qu'ils sont plus usités parmi les gens de Mer. En connoissant les 7 étoiles du grand Chariot on reconnoît ensuite facilement l'étoile polaire, & celles qui forment les autres constellations qui sont autour du Pole Arctique, que les Marins appellent *Pole du Nord* : car si on imagine une ligne droite qui passe par les deux rouës de derriere du grand Chariot, & qui soit prolongée du côté droit des Chevaux & du Chariot, ou du côté du dos de la grande Ourse; cette ligne passera fort près du Pole, la premiere étoile qui se trouvera la plus proche de cette ligne, qui sera de la grandeur de celles du Chariot, sera l'étoile polaire; cette même ligne droite étant encore prolongée au-delà de l'étoile polaire, passera par la constellation de Cephée, & servira pour en faire connoître ses étoiles.

L'étoile polaire est au bout de la queuë de la petite Ourse; elle sert à connoître les autres étoiles de cette constellation, dont les principales sont au nombre de 7. faisant ensemble une figure à peu près semblable à celle du grand Chariot; elles sont de differente grandeur, il y en a même une très-petite, les Pilotes les reconnoissent sous le nom de petit Chariot; ils appellent les gardes *les deux Etoiles*, qui représentent les deux rouës de derriere du petit Chariot; ils appellent la Claire des Gardes celle de ces deux étoiles qui est la plus grande & la plus proche de l'étoile polaire.

Les étoiles qui sont entre Cephée, la grande Ourse & la petite Ourse, sont celles du Dragon; celles qui sont les plus proche de Cephée, de l'autre côté sont celles de la Casiopée; celles qui sont ensuite les plus proches de la Casiopée, sont celles de Persée; & celles qui sont entre Persée & le grand Chariot ou la grande Ourse, sont de la constellation

du Cocher, on appelle la plus grande de ces dernieres étoiles *la Chevre* ou *Capella*. Comme on voit tout cela d'un coup d'œil sur le Planisphere, il seroit inutile d'en dire d'avantage.

Après avoir examiné la configuration des étoiles sur cet Instrument pour apprendre ensuite à les reconnoître facilement dans le Ciel, il est à propos de choisir une nuit où le Ciel soit bien serein, & de connoître à peu près l'heure qu'on veut prendre pour s'exercer à cela, afin d'ajuster à cette heure là le jour du mois sur le Planisphere en tendant le crin du centre sur l'heure, pour y placer dessous le jour du mois en faisant tourner la petite plaque; pour lors en tenant le Planisphere devant soi sans déranger le jour de l'heure, on y verra toutes les étoiles dans le même état & configuration que dans le Ciel à cette heure là, c'est-à-dire que toutes celles qu'on y verra vers l'Orient ou vers l'Occident, au-dessus ou au-dessous du Pole, seront semblablement dans le Ciel vers l'Orient ou vers l'Occident, au-dessus ou au-dessous du Pole, pour lors en se tournant vers le Pole du Nord; si on considere alternativement les étoiles qui sont dans le Ciel de ce côté là, & celles qui sont sur cet Instrument, on y reconnoîtra assés facilement toutes celles du Planisphere; on est tourné vers le Pole du Nord lorsqu'on a l'Orient du côté de la main droite, & l'Occident du côté de la main gauche; l'Orient est du côté de la partie de l'horison où les astres se levent, l'Occident est de l'autre côté de la partie de l'horison où les astres se couchent.

ARTICLE II.

Dans toutes les operations qu'on fait avec ce Planisphere, lorsque les étoiles qu'on y voit sont entre midy & six heures, elles sont au-dessus du Pole, & lors qu'elles sont entre minuit & six heures elles sont au-dessous du Pole.

ARTICLE III.

Lorsqu'on se sert de cet Instrument, il faut faire attention

que les divisions des jours sont pour l'heure de midy au meridien de Paris, & pour l'année 1730 que j'ai prise pour époque, afin de les reduire pour toutes les autres années & pour tous les autres lieux de la terre lorsque le cas l'exigera de la maniere qu'il sera expliqué ci-après.

ARTICLE IV.

Il faut toûjours commencer par ajuster l'heure requise, ou l'heure de l'observation au jour du mois & à la partie du jour qui convient à l'heure requise, ce qui se fait en tenant le fil ou crin qui est au centre de l'Instrument tendu sur l'heure requise, après avoir été corrigée de la maniere qui va être expliqué au Chapitre suivant, lorsque le cas l'exigera, en faisant ensuite tourner la petite plaque jusqu'à ce que la partie du jour proposé qui convient à l'heure requise, soit sous ce même crin. Le jour & l'heure étant ainsi ajustés on transporte le crin du centre tendu sur six heures du matin, si l'étoile est dans la partie Orientale du Planisphere, ou sur six heures du soir, si elle est dans la partie Occidentale: pour lors si l'étoile est entre le crin & midy elle sera au-dessus du Pole à l'heure requise, & si elle est entre ce même crin & minuit, elle sera au-dessous du Pole à la même heure, les dégrés & minutes qui se trouveront en même-tems sur les divisions de l'étoile polaire depuis l'étoile qu'on y voit au milieu jusqu'au crin tendu sur six heures, seront pour la difference entre la hauteur du Pole & la hauteur de l'étoile polaire qu'on ajoûtera à la hauteur de l'étoile lors qu'elle sera au-dessous du Pole, & qu'on retranchera de la même étoile, lors qu'elle sera au-dessus du Pole pour avoir la hauteur du Pole ou la latitude du lieu; si ensuite sans déranger le jour de l'heure on transporte ce même crin tendu sur midy lorsque l'étoile est au-dessus du Pole, ou sur minuit lorsqu'elle est au-dessous du Pole, ce crin représentera le meridien: les degrés & minutes qui se trouveront aux divisions de l'étoile polaire depuis l'étoile

qu'on y voit au milieu jusqu'à ce crin, seront pour la déclinaison meridionale de cette étoile au jour & heure proposés, qui seront ajustés ensemble sur le Planisphere.

CHAPITRE III.

Sur les corrections qu'il convient de faire assés souvent à l'heure requise pour trouver plus d'exactitude à ce qu'on cherche sur ce Planisphere.

ARTICLE PREMIER.

COMME le Soleil parcourt le Zodiaque en 365. jours 5 heures 49 minutes & 16 secondes de tems, & que les jours du mois sur ce Planisphere ne sont que pour l'année 1730 qui est la seconde après une bissextile, laquelle année n'est que de 365 jours, de même que toutes les autres années communes, les 5 heures 49 minutes & 16 secondes de plus, occasionnent une erreur de près de 15 minutes de degré par an pour le lieu du Soleil dans le Zodiaque, qui font près d'une minute d'heure de difference à son passage par le meridien, & près de 4 minutes d'heure en quatre années consecutives qui ont donné lieu au jour qu'on ajoûte aux années bissextiles pour corriger cette erreur; mais parce que j'ai pris pour époque l'année 1730 qui est la seconde après une bissextile; cette erreur qui seroit de près de 4 minutes d'heure, se trouve partagée & n'est que d'environ 2 minutes dans le courant de 4 années consecutives, elle se trouve nulle pendant le courant de la seconde année après les bissextiles; elle augmente ensuite peu à peu de maniere qu'au mois de Fevrier de l'année bissextile elle a produit environ 2 minutes d'heure d'erreur, qui vont ensuite en diminuant depuis le mois de Mars de l'année bissextile, jusqu'au premier de Janvier de la seconde année après la bissextile, que l'erreur finit pour recommencer ensuite de

nouveau avec la troisiéme année après la bissextile, & pour être détruite de même successivement de 4 en 4 ans par l'addition du 29 Fevrier aux années bissextiles.

ARTICLE II.

De la premiere correction.

Pour corriger facilement ces erreurs sur ce Planisphere, & autant qu'il est nécessaire pour les usages de la navigation, il suffit de corriger l'heure donnée ou l'heure de l'observation en retranchant de cette même heure deux minutes pendant le mois de Mars, d'Avril, de May, de Juin & de Juillet de l'année Bissextile, en retranchant une minute pendant les cinq derniers mois de l'année Bissextile; & pendant les six premiers mois de la premiere année après la Bissextile. Il ne faut rien ajoûter ni retrancher pendant les six derniers mois de la premiere année après la Bissextile, non plus que pendant la seconde année après la Bissextile, parce que la seconde année après la Bissextile est celle du Planisphere, & parce que pendant les six derniers mois de la premiere année après la Bissextile, l'erreur n'iroit pas tout à fait à une demie minute d'heure qu'on peut négliger sans conséquence. On ajoûtera ensuite une minute d'heure pendant le courant des six premiers mois de la troisiéme année après la Bissextile; on ajoûtera 2 minutes pendant le courant des six derniers mois de la troisiéme année après la Bissextile, & pendant les deux premiers mois de l'année Bissextile, de cette maniere l'erreur n'ira qu'à environ une demie minute d'heure dans le tems de 4 années consecutives, laquelle demie minute d'heure n'occasionneroit jamais qu'une erreur d'environ un quart de minute de degré à la déclinaison meridionale de l'étoile polaire, de même qu'à la difference entre sa hauteur & celle du Pole, & très-souvent beaucoup moins, ce qui ne sçauroit être préjudiciable à la Mer.

Le retranchement dans l'année Bissextile & dans la premiere

année après la Biſſextile ſe fait, parce que pendant les jours de ces années le Soleil eſt plus avancé dans l'Ecliptique, qu'il ne l'eſt pendant les mêmes jours de la ſeconde année après la Biſſextile, & ce qu'on ajoûte au contraire pendant le courant de la troiſiéme année après la Biſſextile, & pendant les deux premiers mois de la Biſſextile, ſe fait parce que le Soleil eſt moins avancé dans l'Ecliptique pendant les jours de ces derniers tems, qu'il ne l'eſt pendant les jours de la ſeconde année après la Biſſextile.

ARTICLE III.

Le 28 du mois de Février ſur ce Planiſphere, ſert auſſi pour le 29. du même mois lorſque les années ſont biſſextiles en ayant attention de retrancher 4 minutes d'heure de l'heure propoſée le 29 du mois de Février.

ARTICLE IV.

En traçant les jours du mois ſur ce Planiſphere j'ai pris pour époque l'année 1730, parce que, comme je l'ai déja dit, cette année là étant la ſeconde après une Biſſextile, quand même on négligeroit de faire la correction précedente, l'erreur n'iroit qu'à environ 2 minutes d'heure qui ne produiroient qu'environ une minute de degré à la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire, & à la difference entre ſa hauteur & celle du Pole, & même très-ſouvent beaucoup moins, comme lorſque l'étoile approche de ſa plus grande déclinaiſon meridionale, tant vers l'Orient, que vers l'Occident.

ARTICLE V.

De la ſeconde correction.

Comme la premiere Correction laiſſe ſubſiſter une petite erreur, qui en 135 ans donneroit le Soleil moins avancé d'un degré en Aſcenſion droite ſur le Planiſphere qu'il ne le

seroit dans le Ciel, & que le mouvement propre de l'étoile polaire qui se fait autour des Poles de l'Ecliptique, avance à present cette étoile en son Ascension droite d'une minute & environ 56 secondes de dégré en une année, cela retarderoit le passage de l'étoile polaire par le meridien du Planisphere de près d'une minute d'heure en 10 ans si on n'y avoit pas égard; on peut y remedier facilement & autant qu'il est nécessaire, en commençant d'ajoûter seulement une minute à l'heure proposée après les 5 premieres années depuis celle de l'époque 1730, c'est-à-dire après l'année 1735, en ajoûtant ensuite une minute de plus pour tous les 10 ans écoulés depuis l'année 1735, c'est-à-dire, en ajoûtant à l'heure proposée une minute depuis l'année 1735 jusqu'à l'année 1745, en ajoûtant 2 minutes depuis 1745 jusqu'en 1755; en ajoûtant 3 minutes depuis 1755 jusqu'en 1765, &c. de cette maniere ces deux dernieres causes ne produiront ensemble qu'une erreur d'environ une demie minute d'heure qui sera, tantôt de plus, & tantôt de moins, qui tantôt augmentera & tantôt diminuera de tout autant l'erreur de la demi minute d'heure dont on a parlé ci-devant dans la premiere Correction; mais ces erreurs jointes ensemble ne faisant qu'environ une minute d'heure, ne sçauroient encore être préjudiciables aux usages de cet Instrument pour la Navigation, puisqu'elles ne procurent qu'une erreur d'environ une demi minute de degré à la déclinaison meridionale de l'étoile polaire, & à la difference entre sa hauteur & celle du Pole, & très-souvent beaucoup moins.

ARTICLE VI.

De la troisiéme Correction.

Comme les divisions des jours sur ce Planisphere sont pour l'heure de midy à Paris, la difference en longitude occasionneroit une erreur sur cet Instrument d'environ 2 minutes d'heure qui donneroient quelquefois environ une minute

minute de degré pour la déclinaison meridionale de l'étoile polaire, & pour la difference entre sa hauteur & celle du Pole, lorsque la difference en longitude entre le lieu proposé & Paris seroit Orientale ou Occidentale de 180 degrés, & cela à cause de la difference entre le lieu du Soleil dans l'Ecliptique lors qu'il est au meridien de Paris, & son lieu au même Ecliptique, le même jour, lors qu'il est à un autre meridien éloigné de celui de Paris de 180. degrés en longitude.

Pour faire cette correction sans peine, & avec autant d'exactitude qu'il en faut pour les usages de la Marine ; il suffit d'ajoûter à l'heure requise une demie minute d'heure pour tous les 45. degrés de difference en longitude Occidentale, & retrancher au contraire une demie minute de l'heure requise pour tous les 45 degrés de difference en longitude Orientale entre le lieu proposé & Paris. Je donne dans les propositions du Chapitre suivant des exemples pour toutes ces corrections, afin de les rendre encore plus sensibles, quoi qu'elles ne soient pas absolument necessaires dans la pratique de la navigation.

ARTICLE VII.

On doit faire attention que la déclinaison meridionale de l'étoile polaire & la difference entre sa hauteur & celle du Pole qu'on trouve sur le Planisphere par les méthodes précedentes, sont pour l'année 1730 qui est celle de l'époque du Planisphere ; & qu'il faut les reduire aux autres années lors qu'elles sont un peu éloignées de celle de l'époque, parce qu'à présent l'étoile polaire s'approche tous les ans du Pole d'environ 20 secondes de degré qui font environ une minute de degré de 3 en 3 ans, cette reduction se fait par une seule regle de trois ou de proportion, dont voici l'analogie.

La distance de l'étoile polaire au Pole en l'année de l'époque 1730 : est à la distance de la même étoile au Pole dans une autre année proposée : : Comme la déclinaison meridionale de cette étoile, ou comme la difference entre sa hauteur

& celle du Pole pour un jour & heure proposés en l'année de l'époque 1730 : sont à la déclinaison meridionale de la même étoile, ou à la difference entre sa hauteur & celle du Pole pour le même jour & heure de l'année proposée.

La déclinaison meridionale de l'étoile polaire est sa distance du meridien, prise sur un grand cercle de la Sphere qui passe par l'étoile & qui coupe le meridien à angles droits ; cette déclinaison est tantôt Orientale, & tantôt Occidentale, à cause du mouvement journalier de l'étoile dans son parallele ; elle est Orientale lorsque l'étoile est écartée du meridien vers l'Orient, elle est Occidentale lorsque l'étoile est écartée du meridien vers l'Occident.

ARTICLE VIII.

Pour trouver la distance de l'étoile polaire au Pole pendant les années du reste de ce siecle, il faut retrancher une minute de degré pour tous les trois ans écoulés depuis l'année 1730 que j'ai prise pour époque de 2 degrés 8 minutes qui est la distance de l'étoile au Pole en cette année là, le reste sera la distance de l'étoile au Pole pour l'année requise.

CHAPITRE IV.

Qui renferme plusieurs propositions, avec des Exemples sur les usages de ce Planisphere.

PREMIERE PROPOSITION.

Trouver avec ce Planisphere la déclinaison meridionale de l'étoile polaire & sa dénomination, pour qu'elle heure que ce soit d'un jour & année proposés.

TANDÉ'S le fil ou crin du centre du Planisphere sur l'heure corrigée par les méthodes précedentes, ajoûtés-y dessous le jour & la partie du jour proposé, tendés

ensuite, comme il a été dit, le crin du centre sur midy, ou minuit pour représenter le meridien, les degrés & minutes qui seront sur le Planisphere, depuis l'étoile qui est au milieu des divisions de l'étoile polaire jusqu'à ce crin seront pour la déclinaison meridionale de cette étoile au jour & heure proposés.

EXEMPLE PREMIER.

On demande la déclinaison meridionale de l'étoile polaire, & sa dénomination pour 8 heures du soir le 10. du mois de May de l'année 1742. à un endroit éloigné de Paris de 20. degrés en longitude Occidentale.

Faites attention que l'année proposée 1742 est la seconde après la Bissextile, de même que celle du Planisphere; qu'il a été dit, que dans les secondes années après les Bissextiles, on ne doit pas faire de premiere correction à l'heure proposée, que cette même année 1742 étant entre les années 1735 & 1745, il faut ajoûter une minute à l'heure proposée 8 heures du soir; que la somme 8 heures une minute du soir, qui sera l'heure corrigée par la seconde correction; & que la difference en longitude dans cet exemple n'étant que de 20 degrés ne produiroit qu'environ un tiers de minute d'heure d'erreur qui ne merite pas qu'on y ait égard, ne pouvant pas être préjudiciable aux usages de ce Planisphere; on peut donc se dispenser dans cet exemple de faire la troisiéme correction. Comme les divisions des jours sur cet Instrument sont pour l'heure de midy, & que l'heure proposée est 8 heures une minute du soir qui vaut environ le tiers du jour après midy; il faut tendre le crin du centre sur 8 heures une minute du soir, & y ajuster dessus le 10 & un tiers du mois de May, le jour étant ainsi ajusté sur l'heure sans les déranger, tendés le crin du centre sur six heures du soir, parce que dans cet exemple l'étoile se trouve sur la partie Occidentale du Planisphere, vous la verrés dans ce tems-là entre ce crin & minuit, c'est-à-dire, au-dessous du

Pole, transportés ensuite ce même crin tendu sur minuit, parce que l'étoile est au-dessous du Pole, pour lors ce même crin représentera le meridien, & vous verrés d'abord qu'à l'heure requise l'étoile en sera écartée vers l'Occident de 48 minutes de degré que vous trouverés sur le Planisphere depuis l'étoile qui est au milieu des divisions de l'étoile polaire jusqu'au crin tendu sur minuit, pour l'année de l'époque 1730 que vous reduirés ensuite à l'année proposée 1742; parce que dans l'année de l'époque du Planisphere 1730 l'étoile polaire est éloignée du Pole de 2 degrés 8 minutes, & qu'elle n'en est éloignée que de 2 degrés 4 minutes en l'année proposée 1742. Il faut donc reduire la déclinaison meridionale trouvée sur ce Planisphere de 48 minutes de degré pour l'année 1730, à la déclinaison meridionale de l'année proposée 1742, en faisant la regle de trois, ou de proportion précedente dont voici l'operation par les Logarithmes.

				LOGARITHMES.
$2^D . 8^m : 2^D . 4^m :: 48^m :$				
S. Distance de l'étoile au Pole en 1730.	2.^{D}	8.^{m}		85708.
S. Distance de l'étoile au Pole en 1742.	2	4.		85570.
S. Declinaison meridionale en 1730.		48.		81449.
Sommes des Logarithmes				167019.
Logarithme du premier terme				85708.
S. Déclinaison merid. requise en 1742	0	47.		81311.

RÉPONSE.

La déclinaison meridionale de l'étoile polaire le 10 du mois de May de l'année 1742 à 8 heures du soir

eſt vers l'Oueſt ou Occidentale de 47 minutes de degré.

EXEMPLE II.

On demande la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire & ſa dénomination le 5 du mois d'Août de l'année 1734 à une heure du matin pour un lieu éloigné de Paris de 15. degrés en longitude Orientale.

L'année 1734. étant la ſeconde après une Biſſextile & avant l'année 1735. il n'eſt pas néceſſaire de ſe ſervir de la premiere ni de la ſeconde correction pour corriger l'heure propoſée, non plus que la troiſiéme, parce que la difference en longitude n'étant que de 15 degrés, l'erreur qui en viendroit ne ſçauroit être préjudiciable dans cet exemple; il faut ſeulement faire attention que l'heure propoſée eſt une heure du matin, c'eſt-à-dire 11 heures de tems avant midy, qui valent preſque la moitié du jour avant midy, tendés enſuite le crin du centre ſur une heure du matin & ajuſtés-y deſſus le 5 du mois d'Août moins environ la moitié du jour avant midy, ou ce qui revient au même, ajuſtés ſous le crin environ le quatre & demi du même mois, le jour & heure étant ainſi ajuſtés, tranſportés le crin du centre ſur ſix heures du matin, parce qu'en cet exemple l'étoile ſe trouve dans la partie Orientale du Planiſphere, pour lors vous la verrés entre ce crin & midy, c'eſt-à-dire, au-deſſus du Pole, tranſportés enſuite ce même crin tendu ſur midy, parce que l'étoile eſt au-deſſus du Pole, pour lors ce crin repréſentera le meridien, & vous verrés d'abord ſur les degrés & minutes de l'étoile polaire, que cette étoile en ſera écartée vers l'Orient d'un degré 22 minutes, qu'il n'eſt pas néceſſaire de reduire à l'année propoſée 1734, parce que cette année-là eſt aſſés proche de celle de l'époque pour ne pas cauſer une erreur préjudiciable, de ſorte que la déclinaiſon meridionale requiſe dans cet exemple, eſt Orientale d'un degré 22 minutes.

EXEMPLE III.

On demande la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire le 12. du mois de Mars de l'année 1751 à 11 heures 30 minutes du ſoir pour un lieu éloigné de Paris de 90 degrés en longitude Occidentale.

Pour répondre avec plus d'exactitude à ce qu'on demande dans cet exemple, il faut faire les trois corrections à l'heure propoſée ; la premiere, parce que le jour donné étant dans les ſix premiers mois d'une troiſiéme année après la Biſſextile, il a été dit d'ajoûter une minute à l'heure donnée pendant ces ſix mois là ; la ſeconde, parce qu'il a été dit que l'année propoſée étant entre les années 1745 & 1755, il faut ajoûter deux minutes à l'heure ; & la troiſiéme, parce qu'il a été dit que lorſque la difference en longitude eſt Occidentale de 90 degrés, il faut ajoûter une minute à l'heure propoſée, les trois corrections étant à ajoûter pour cet exemple ; il faut donc ajoûter 4 minutes à l'heure propoſée 11 heures 30 minutes, & la ſomme 11 heures 34 minutes du ſoir, ſera l'heure corrigée pour cet exemple, laquelle heure vaut plus de la moitié du jour après midy, tendés enſuite le crin du centre ſur 11 heures 34 minutes du ſoir, ajuſtés-y deſſous le 12 du mois de Mars, & preſque le demi du même jour, parce que l'heure corrigée eſt 11 heures 30 minutes après midy ; pour lors, ſans déranger le jour de l'heure, tendés le crin du centre ſur ſix heures du ſoir, parce qu'en cet exemple l'étoile eſt dans la partie Occidentale du Planiſphere, vous la verrés à cette heure là entre ce crin & minuit, c'eſt-à-dire, au-deſſous du Pole, tranſportés enſuite ce même crin tendu ſur minuit, parce que l'étoile eſt au-deſſus du Pole, il repréſentera le meridien, & vous verrés d'abord ſur les degrés & minutes de l'étoile polaire, que cette étoile en ſera écartée de 51 minutes de degré vers l'Occident, qui ſeront pour ſa déclinaiſon meridionale.

En l'année 1751. la distance de l'étoit au Pole n'étant que de deux degrés une minute. Si on veut trouver plus d'exactitude, il faut reduire les 51 minutes trouvées sur le Planisphere pour la déclinaison meridionale de l'étoile le 12 du mois de Mars de l'année 1730 qui est celle du Planisphere au même jour & heure de l'année proposée 1751 par la même regle de proportion précedente, dont voici l'operation par les Logarithmes.

$2^{D}.8^{m}: \ 2^{D}.1^{m} :: \ 51:^{m}$

		LOGARITHMES.
S. Distance de l'étoile au Pole en 1730 . .	$2.^{D}$ $8.^{m}$	85708.
S. Distance de l'étoile au Pole en 1751 . .	2. 1.	85464.
S. Déclinaison meridionale en 1730 . . .	0. 51.	81712.
Somme des Logarithmes		167176.
Logarithme du premier terme. . .	2. 8.	85708.
S. Déclinaison merid. requise en 1751 .	0. 48.	81468.

REPONSE.

La déclinaison meridionale de l'étoile polaire le 12 du mois de Janvier de l'année 1751 à 11 heures 30 minutes du soir pour un lieu éloigné de Paris de 90 degrés en longitude Occidentale, est vers l'Ouest ou Occidentale de 49 minutes.

EXEMPLE IV.

On demande la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire à quatre heures du matin le 16 du mois de Septembre de l'année 1752 pour un lieu éloigné de Paris de 88 degrés en longitude Orientale.

L'heure dans cet exemple eſt ſujette aux 3 corrections; la premiere, parce que le jour donné eſt dans les ſix derniers mois de l'année Biſſextile, & qu'il faut retrancher une minute pendant ces ſix mois; la ſeconde parce qu'on doit ajoûter 2 minutes à l'heure propoſée, à cauſe que l'année donnée 1752 ſe trouve entre les années 1745 & 1755; & la troiſiéme, parce qu'on doit retrancher une minute à l'heure propoſée pour les 88 dégrés de longitude Orientale, mais parce que ces trois corrections donnent deux minutes à ajoûter & deux minutes à retrancher; l'heure propoſée demeure la même, c'eſt-à-dire, 4 heures du matin qui valent 8 heures avant midy qui font le tiers du jour avant midy, tendés enſuite le crin du centre ſur 4 heures du matin, & ajoûtés-y deſſus le 16 du mois de Septembre, moins environ le tiers du jour, tendés enſuite ce même crin ſur ſix heures du ſoir, parce que dans cet Exemple l'étoile eſt dans la partie Occidentale du Planiſphere, vous la verrés au-deſſus du Pole, tandés enſuite ce même crin ſur midy; vous trouverés depuis l'étoile qui eſt au milieu des diviſions de l'étoile polaire juſqu'à ce crin un degré 58 minutes pour la déclinaiſon meridionale & Occidentale de cette étoile, au jour & heure requis en l'année de l'époque 1730 que vous reduirés à l'année propoſée 1752 par la même regle de proportion des Exemples précedens, parce que la diſtance de l'étoile polaire au Pole en l'année propoſée 1752 n'eſt que de deux degrés une minute, & que dans l'année du Planiſphere 1730 cette diſtance eſt de 2 degrés 8 minutes.

Operation

Operation de la Regle de proportion par les Logarithmes.

2^D.8^m: 2.^D 1^m:: 1^D. 28^m:

S. Diſtance de l'étoile au Pole en 1730. . .	2.^D 8.^m	85708.
S. Diſtance de l'étoile au Pole en 1751. . .	2. 1.	85464.
S. Déclinaiſon meridionale en 1730. . . .	1. 28.	84081.
Somme des Logarithmes.		169545.
Logarithme du premier terme.		85708.
S. Déclinaiſon meridionale en 1751.	1. 23.	83837.

RÉPONSE.

La déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire à 4 heures du matin le 16 du mois de Septembre de l'année 1752 pour un lieu éloigné de Paris de 88 degrés en longitude Orientale, eſt du côté du Oueſt ou Occidentale d'un degré 23 minutes.

PROPOSITION II.

Trouver avec ce Planiſphere la difference entre la hauteur du Pole, & la hauteur de l'étoile polaire à toutes les heures du jour & de la nuit pour quelque jour que ce ſoit d'une année propoſée.

Ajuſtés au jour propoſé l'heure connuë après l'avoir corrigée comme cy-devant aux exemples de la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire, tendés enſuite le crin du centre ſur ſix heures du matin, ſi l'étoile eſt ſur la partie Orientale du planiſphere, ou ſur ſix heures du ſoir ſi elle eſt dans la partie Occidentale, pour lors les degrés & minutes qui

feront fur le planifphere depuis l'étoile qui eft au milieu des divifions de l'étoile polaire, jufqu'au crin tendu fur fix heures feront pour la difference entre la hauteur du Pole, & la hauteur de l'étoile polaire à l'heure requife pour l'année de l'époque 1730, que vous reduirés à l'année propofée par la regle de proportion de l'article 7 du chapitre précedent.

EXEMPLE PREMIER.

Le 20 du mois de Novembre de l'année, 1742 à huit heures du foir, étant fur mer à un endroit éloigné de Paris de 168 degrés en longitude Occidentale, on a obfervé l'étoile polaire haute fur l'horifon de 47 degrés, on demande la difference entre fa hauteur & celle du Pole à l'heure de l'obfervation, pour fçavoir à la même heure la hauteur du Pole, ou la latitude du lieu propofé.

L'heure propofée dans cet exemple n'exige pas de premiere correction, parce que l'année 1742 eft la feconde après une biffextille, de même que celle du planifphere, mais parce que cette année là eft entre les années 1735 & 1745 il faut ajoûter une minute à l'heure propofée fuivant ce qui a été dit de la feconde correction; & fuivant ce qui a été dit de la troifiéme correction, il faut y ajoûter deux minuttes parce que la difference en longitude eft Occidentale de 168 degrés, ce qui donne trois minutes à ajoûter à l'heure propofée 8 heures pour avoir l'heure corrigée 8 heures 3 minutes du foir qui valent environ le tiers du jour après midy; tendés enfuite le crin du centre fur 8 heures 3 minutes du foir & ajuftés-y deffous le 20 & environ un tiers du mois de Novembre; tranfportés enfuite ce même crin fur fix heures du matin, parce qu'en cet exemple l'étoile fe trouvera dans la partie Orientale du planifphere, vous la verrés au deffus du Pole 2 degrés 5 minutes qui feront depuis l'étoile qui eft aux divifions de l'étoile polaire jufqu'au crin tendu fur fix heures, lefquels deux degrés cinq minutes font pour la difference requife entre la

hauteur du Pole & lahauteur de l'étoile polaire en l'année du planisphere 1730 qu'il faut reduire ensuite à l'année proposée 1742 par la regle de proportion de l'article 7 du chapitre précedent parce que la distance de l'étoile au Pole est de 2 degrés 4 minutes pour l'année proposée 1742 & qu'elle est de deux degrés 8 minutes en l'année de l'époque 1730.

Opération de la regle de trois ou de proportion par les Logarithmes.

$2^{D}.8^{m}$: $2^{D}.5^{m}$:: $2^{D}.4^{m}$:			Logarithmes.
S. Distance de l'étoile polaire au Pole en 1730	$2.^{D}$	$8.^{m}$	85708.
S. Distance de l'étoile au Pole en 1742	2.	4.	85570.
S. Difference de la hauteur pour 1730	2.	5.	85605.
Somme des Logarithmes			171175.
Logarithme du premier terme			85708.
S. Difference réduite pour 1742	2.	1.	85467.

Re'ponse.

Dans cet exemple la difference entre la hauteur du Pole, & la hauteur de l'étoile polaire trouvée de deux degrés 5 minutes sur le planisphere donne deux degrés une minute, pour le même jour & heure de l'année proposée 1742 qu'il faut retrancher de la hauteur de l'étoile quarante-sept degrés, parce que l'étoile est au dessus du Pole à l'heure proposée, le reste 44 degrés 59 minutes sera la hauteur du Pole, ou la latitude du lieu. Il est évident que si l'étoile avoit été au dessous du Pole à l'heure proposée il auroit falu ajoûter la difference reduite deux degrés une minute à la hauteur de l'étoile 47 degrés, & que la somme 49 degrés une minute auroit été la hauteur du Pole requise.

EXEMPLE II.

On ſuppoſe être à la mer à un lieu éloigné de Paris de 190 degrés en longitude Orientale, le premier du mois de May de l'année 1760, & d'obſerver le même jour à deux heures du matin l'étoile polaire haute ſur l'horiſon de 35 degrés, on demande la hauteur du Pole, ou la latitude du lieu de l'obſervation.

L'étoile dans cet exemple eſt au deſſous du Pole & l'heure corrigée par les methodes précedentes eſt une heure 59 minutes du matin, qui donne un degré 11 minutes pour la difference entre la hauteur de l'étoile & la hauteur du Pole à cette heure là en l'année de l'époque 1730, qu'il faut réduire comme dans l'exemple précedent au même jour & heure de l'année propoſée 1760, parce que la diſtance de l'étoile polaire au Pole en l'année de l'époque eſt de deux degrés 8 minutes, & qu'elle n'eſt que d'un degré 58 minutes en l'année propoſée 1760.

Opération de la regle de proportion par les Logarithmes.

$2^{D}. 8^{m}$: $1^{D}. 58^{m}$ :: $1^{D}. 11^{m}$:		LOGARITHMES.
S. Diſtance de l'étoile au Pole en 1730...	$2.^{D}$ $8.^{m}$	85708.
S. Diſtance de l'étoile au Pole en 1760...	1. 58.	85355.
S. Difference de la hauteur en 1730...	1. 11.	83149.
Somme des Logarithmes.........		168504.
Logarithme du premier terme.....		85708.
Difference de la hauteur en 1760.......	1. 6.	82796.

RE'PONSE.

L'étoile étant au deſſous du Pole dans cet exemple il

faut ajoûter la difference entre sa hauteur & celle du Pole, réduite à un degré 6 minutes avec sa hauteur observée 35 degrés, la somme 36 degrés 6 minutes sera la hauteur du Pole requise pour le lieu de l'observation au jour & heure de l'année proposée 1760.

EXEMPLE III.

Etant à la mer le 10 du mois de Juin de l'année 1743 à 11 heures 20 minutes du soir, on a observé l'étoile polaire haute sur l'horison de 28 degrés 25 minutes : on demande la hauteur du Pole, & la déclinaison meridionale de l'étoile polaire à cette heure là au lieu de l'observation.

Après avoir corrigé l'heure comme ci-devant, elle sera 11 heures 22 minutes du soir qu'il faut ajuster avec le premier & environ le demi du mois d'Avril, tendés ensuite le crin sur six heures du matin, vous verrés en même tems que l'étoile sera au dessous du Pole 1 degré 4 minutes: transportés ensuite le crin tendu sur minuit, vous verrés pour lors que l'étoile sera hors du meridien vers l'Orient 1 degré 50 minutes, que vous réduirés comme ci-devant par les mêmes regles de proportion, & vous trouverés 1 degré 2 minutes pour la difference entre la hauteur du Pole & la hauteur de l'étoile polaire que vous ajoûterés à la hauteur de l'étoile 28 degrés 25 minutes parce qu'elle est au dessous du Pole au jour & heure proposés; la somme 29 degrés 27 minutes sera la hauteur du Pole requise, la déclinaison meridionale de cette étoile au même jour & heure trouvée sur le planisphere d'un degré 50 minutes étant aussi réduite comme il a été dit sera d'un degré 46 minutes.

Il y a des heures dans la nuit plus favorables les unes que les autres pour faire ces observations : car le tems qui se passe depuis que l'étoile que le Vulgaire appelle la premiere rouë du grand Chariot est à plomb avec l'étoile polaire, jusqu'à ce que l'étoile qui represente le second Cheval du

même Chariot ſoit auſſi à plomb avec l'étoile polaire tant au deſſus qu'au deſſous du Pole, eſt de plus d'une heure, pendant lequel tems la hauteur de l'étoile polaire ne change que d'environ deux minutes de degré ; comme pendant ce tems-là l'étoile eſt vers ſa plus grande, ou vers ſa moindre élevation au deſſus ou au deſſous du Pole, ſi on retranche le complement de la déclinaiſon de l'étoile en l'année de l'obſervation lorſque l'étoile eſt au deſſus du Pole, ou ſi on l'ajoûte à la hauteur de l'étoile lorſqu'elle eſt au deſſous du Pole on aura la hauteur du Pole à une ou deux minutes près & même moins comme ſi on prenoit la hauteur de l'étoile polaire lorſqu'elle eſt à plomb avec le troiſiéme Cheval de ce Chariot. Pour trouver ſur le planiſphere l'heure de ce tems-là pour tous les jours de l'année, ajuſtés l'étoile polaire avec la premiere rouë du grand Chariot ſous le crin qui eſt arrêté vers midi étant tendu vers minuit, & notés enſuite l'heure qui répondra au jour du mois ; ajuſtés après l'étoile polaire avec le ſecond Cheval ſous ce même crin & notés auſſi l'heure qui répondra au jour du mois, la premiere de ces heures ſera le commencement de ce tems-là & la derniere en ſera la fin.

EXEMPLE.

On veut ſçavoir le ſix de Novembre à quelle heure commencera le tems qui ſe trouve depuis que la premiere rouë du grand Chariot eſt à plomb avec l'étoile polaire juſqu'à ce que le ſecond Cheval du même Chariot ſoit auſſi à plomb avec l'étoile polaire au deſſous du Pole.

Tendés vers minuit le crin qui eſt arrêté ſur midi, ajuſtés-y deſſous l'étoile polaire avec la premiere rouë du grand Chariot, voyés enſuite l'heure qui répond au *6* de Novembre, vous trouverés *9* heures 14 minutes du ſoir pour le commencemnnt du tems requis ; ajuſtés après ſous le même crin l'étoile polaire avec le ſecond Cheval du grand Chariot

& vous verrés que l'heure qui répond au 6 de Novembre est 10. heures & environ dix-neuf minutes du soir qui est celle de la fin du tems requis le 6. de Novembre.

PROPOSITION III.

Trouver par une seule regle de proportion la déclinaison horisontale de l'étoile polaire en connoissant sa déclinaison meridionale, la difference entre sa hauteur & celle du Pole, & la hauteur du Pole, ou la latitude du lieu.

La difference entre la hauteur du Pole & la hauteur de l'étoile étant retranchée du complement de la latitude, lorsque l'étoile est au dessus du Pole, ou ajoûtée lorsque l'étoile est au dessous du Pole, le sinus du reste, ou le sinus de la somme : est à la tangente de la déclinaison meridionale de l'étoile :: comme le sinus total : est à la tangente de sa déclinaison horisontale.

DEMONSTRATION.

Soit B D E le meridien figure 15, A le Pole du Nord. N O S le parallele de l'étoile, soit l'étoile au point O de son parallele, soit D O L le vertical de l'étoile, B L E l'horison; B L sera la déclinaison horisontale de l'étoile. soit I O un arc de grand cercle qui passe par l'étoile au point O & qui coupe le meridien B D E à angles droits au point I, l'arc I O sera la déclinaison meridionale de l'étoile, l'arc A D sera le complement de la latitude; l'étoile étant au point O, l'arc A I sera la hauteur de l'étoile au dessus du Pole, ou la difference entre sa hauteur & celle du Pole qu'il faut retrancher de l'arc A D complement de la latitude pour avoir l'arc I D connu, soit à present l'étoile au point P de son parallele, l'arc U P sera sa déclinaison meridionale, l'arc A U sera la hauteur de l'étoile au dessous du Pole, ou la difference entre sa hauteur & celle du Pole

qu'il faut ajoûter à l'arc A D complement de la latitude pour avoir l'arc U D connu, on trouvera donc ensuite l'arc de la déclinaison horisontale B L, ou U P, par cette seule analogie.

Comme le sinus de l'arc A D complement de la latitude après en avoir retranché l'arc A I difference entre la hauteur du Pole & la hauteur de l'étoile, lorsque l'étoile est au dessus du Pole, ou après y avoir ajoûté l'arc A U difference entre la hauteur du Pole, & la hauteur de l'étoile lorsqu'elle est au dessous du Pole : est à la tangente I O, ou V P, déclinaison meridionale de l'étoile :: de même le sinus total D B : à la tangente requise B L, ou B R.

EXEMPLE PREMIER.

Etant par la latitude de 44 degrés à un jour & heure proposés, on a trouvé sur le planisphere que l'étoile étoit 1 degré 20 minutes au dessus du Pole, & qu'au même jour & heure elle avoit 1 degré 10 minutes de déclinaison meridionale vers l'Orient, on demande sa déclinaison horisontale.

L'étoile étant 1 degré 20 minutes au dessus du Pole, retranchés les du complement de la latitude 46 degrés, le reste 44 degrés 40 minutes sera le premier terme de la regle de proportion que vous devés faire, la tangente de la déclinaison meridionale trouvée sur le planisphete d'un degré 10 minutes, sera le second terme, & le sinus total sera le troisiéme.

OPERATION.

OPERATION.

	D.	M.
Complement de la latitude.	46.	0.
Hauteur de l'étoile au dessus du Pole.	1.	20.
Premier terme.	44.	40.

$44^{D}.40^{m}: 1^{D}.10^{m}:: 90^{D}:$ LOGARITHMES.

S. du premier terme.	44.^{D}	40.^{m}	98469.
T. de la déclinaison meridionale.	1.	10.	83088.
S. Total.			100000.
Somme des Logarithmes.			183088.
Premier terme.			98469.
T. de la déclinaison horisontale.	1.	40.	84619.

RÉPONSE.

La déclinaison horisontale de l'étoile polaire à l'heure de l'observation dans cet exemple est 1 degré 40 minutes.

EXEMPLE II.

Etant par la même latitude de l'exemple précedent 44 degrés à un autre jour & heure, on a trouvé sur le planisphere, que l'étoile étoit 1 degré 50 minutes au dessous du Pole, & qu'elle avoit 1 degré 4 minutes de déclinaison meridionale vers l'Occident, on demande sa déclinaison horisontale.

L'étoile étant 1 degré 50 minutes au dessous du Pole, ajoutés-les au complement de la latitude 44 degrés, la somme 45 degrés 50 minutes sera le premier terme de la regle de proportion, la tangente de la déclinaison meridionale

nale 1 degré 10 minutes sera le second terme, & le sinus total sera le troisiéme.

OPERATION.

	D.	M.
Complement de la latitude.	44.	0.
Hauteur de l'étoile au dessous du Pole.	1.	50.
Premier terme.	45.	50.

45^D. 50^m: 1.^D 10^m:: 90^D: LOGARITHMES.

		Logarithmes
S. du premier terme.	45.^D 50.^m	98507.
Tangente de la déclinaison meridion.	1. 10.	83088.
S. Total.		100000.
Somme des Logarithmes.		183088.
Premier terme.	45. 50.	98507.
T. de la déclinaison horisontale.	1. 39.	84581.

RE'PONSE.

La déclinaison horisontale de l'étoile dans cet exemple est un degré 38 minutes.

La déclinaison horisontale de l'étoile polaire sert pour corriger la variation de la Boussole observée à cette étoile comme je l'ai démontré dans le Memoire précedent où j'ai aussi expliqué les usages de la Boussole ou Compas de variation que j'ai inventé pour pouvoir faire ces observations avec assés de facilité pendant toute la nuit.

PROPOSITION IV.

Trouver l'heure que l'étoile polaire ſera au meridien, au deſſus ou au deſſous du Pole pour quelque jour de l'année que ce ſoit.

Tendés le crin du centre ſur midy pour repéſenter le meridien, ajuſtés-y deſſous l'étoile qui eſt au milieu des diviſions de la plus petite circonference, tendés enſuite ce même crin ſur le jour propoſé; l'heure qu'il marquera ſera celle que l'étoile ſera au meridien au deſſus du Pole, à peu de minutes près, que vous corrigerés comme dans les exemples précedens, ſi vous ſouhaités qu'elle ſoit plus préciſe; mais cette correction eſt aſſés inutile pour les uſages de l'étoile polaire ſur mer, à cauſe de la lenteur de ſon mouvement journalier.

EXEMPLE PREMIER.

On demande à quelle heure l'étoile polaire ſera au meridien au deſſus du Pole le 3 de Decembre de l'année 1734.

Placés l'étoile dans le meridien, comme il vient d'être dit, tendés enſuite le crin ſur le 3 du mois de Decembre, vous trouverés que la diviſion qui repreſente le midy de ce jour-là répondra à huit heures du ſoir, qui ſera l'heure du paſſage de l'étoile par le meridien ce même jour au deſſus du pole.

EXEMPLE II.

On demande à quelle heure l'étoile polaire ſera au meridien ſous le Pole le 20 du mois de Janvier.

Tendés le crin du centre ſur minuit, ajuſtés-y deſſous le milieu de l'étoile, tendés enſuite ce même crin ſur le 20 du mois de Janvier, vous trouverés qu'il répondra à 4 heures 29 minutes après minuit qui ſera l'heure du paſſage de

l'étoile par le meridien ce jour-là, assés exacte pour cet usage dans la navigation. Ce qu'on vient de dire pour l'étoile polaire, s'entend également pour toutes les autres étoiles qui ne se couchent point.

On trouve de la même maniere pour quelque jour que ce soit l'heure à laquelle les étoiles qui sont sur ce planisphere seront au meridien dessus & dessous le Pole ; cela donnera sans doute occasion aux Pilotes d'observer assés souvent la latitude à ces étoiles, ce qu'ils ne pouvoient pas faire de même sans sçavoir à quelle heure l'étoile qu'ils auroient eu envie d'observer devoit être au meridien n'étant pas en état d'en faire le calcul, qui d'ailleurs seroit très-embarassant à la mer, où on n'a pas toûjours le tems ni la commodité d'un travail penible.

On peut aussi trouver sur ce planisphere l'heure du passage par le meridien de toutes les autres étoiles, même de celles qui sont dans la partie meridionale du monde en connoissant leur ascension droite ; car si on ajuste au meridien du planisphere le degré d'ascension droite d'une étoile quelconque, l'heure qui répondra pour lors au jour du mois sera celle du passage de l'étoile par le meridien.

EXEMPLE PREMIER.

On veut sçavoir à quelle heure l'étoile du milieu des trois qui sont à la ceinture d'Orion que le Vulgaire appelle les trois Rois, ou les trois Enseignes, sera au meridien le 20 du mois d'Octobre.

On trouve cy-après dans la table de l'ascension droite des étoiles 81 degrés pour celle du milieu des trois Rois. Tendés le crin du centre sur midy; ajustés-y dessous les 81 degrés d'ascension droite, tendés ensuite le meme crin sur le 20 du mois d'octobre, vous verrés qu'il marquera 3 heures 42 minutes du matin, qui sera l'heure que cette étoile sera visible au meridien le 20 du mois d'Octobre.

EXEMPLE II.

On demande à quelle heure l'étoile qu'on appelle la Canicule ſera au meridien le 12 de Février.

Comme cette étoile eſt de la premiere grandeur & des plus belles qui ſoient dans le Ciel, qu'elle n'eſt pas bien éloignée des trois Rois du côté de l'Orient, elle eſt facile à connoître. On trouve ſur la table que l'aſcenſion droite de cette étoile eſt 111. degrés & environ un quart qu'il faut ajuſter au meridien du planiſphere comme cy-devant. Tendés enſuite le crin du centre ſur le 12 Février, vous verrés qu'il marquera 9 heures 42 minutes pour l'heure que l'étoile appellée la Canicule ſera viſible au meridien le 12 Février, à bien peu de minutes près.

Que ſi on étoit curieux d'avoir l'heure plus exacte après l'avoir trouvée de la maniere précedente, il faudroit enſuite la corriger comme il a été expliqué au Chapitre 2 pour la déclinaiſon meridionale de l'étoile polaire.

Comme toutes les étoiles paſſent au meridien, tantôt le jour & tantôt la nuit, à cauſe du mouvement annuel du Soleil, je donne dans la propoſition ſuivante la maniere de le ſçavoir avec ce planiſphere.

PROPOSITION V.

Trouver avec ce planiſphere pour quel jour que ce ſoit de l'année, ſi une étoile connuë quelconque ſera au meridien pendant le jour ou pendant la nuit.

Placés l'étoile connuë, ou ſon degré d'aſcenſion droite au meridien du planiſphere de la maniere ſuſdite; que ſi pour lors le jour propoſé répond aux heures de la nuit, l'étoile ſera viſible au meridien parce qu'elle s'y trouvera la nuit; mais ſi le jour propoſé répond aux heures du jour, elle ne ſera

pas viſible au meridien parce qu'elle y ſera le jour ; enfin lorſqu'une étoile eſt placée au meridien du planiſphere tous les jours du mois qui répondent pour lors aux heures de la nuit ſont ceux de l'année que cette étoile ſera viſible au meridien & les jours des mois qui répondent aux heures du du jour ſont ceux de l'année que l'étoile ne ſera pas viſible au meridien ; l'heure qui répond à ces jours-là eſt celle que l'étoile doit être au meridien les mêmes jours. Pour ſçavoir la même choſe d'une étoile qui ne ſe couche point il faut la mettre au meridien du planiſphere au deſſus & au deſſous du Pole, parce que ces étoiles là ſont viſibles tantôt au deſſus du Pole & tantôt au deſſous.

PROPOSITION VI.

Trouver pendant la nuit l'heure aux étoiles avec ce planiſphere.

Obſervés dans le Ciel au moyen d'une clef attachée au bout d'une fiſcele ou d'un autre poids lorſque quelqu'une des étoiles qui ſont ſur le planiſphere ſera à plomb avec l'étoile polaire, ſoit au deſſus, ſoit au deſſous du Pole, ce qui arrivera lorſque la fiſcele coupera les deux étoiles à plomb l'une de l'autre, faites enſuite couper les deux mêmes étoiles ſur le planiſphere par le crin qui eſt ſur midi étant tendu vers minuit, l'heure qui répondra pour lors au jour de l'obſervation ſera l'heure requiſe.

EXEMPLE PREMIER.

Le 25 du mois d'Août on demande l'heure qu'il eſt lorſque l'exterieure de la queuë de la grande Ourſe vulgairement dite le premier cheval du grand Chariot eſt à plomb avec l'étoile polaire ſous le Pole.

Tendés le crin qui eſt ſur midi vers minuit, faites tourner la petite plaque juſqu'à ce que ce même crin coupe le

premier cheval du grand Chariot & en même tems l'étoile polaire; pour lors vous trouverés vis-à-vis le 25 du mois d'Août trois heures & environ 13 minutes du matin.

EXEMPLE II.

On demande le premier du mois d'Octobre l'heure qu'il sera lorsque la derniere rouë du grand Chariot sera à plomb avec l'étoile polaire au dessous du Pole.

Tendés le crin qui est sur midi vers minuit & ajustés-y dessous la derniere rouë du grand Chariot avec l'étoile polaire, vous verrés que le premier du mois d'Octobre répondra à 10 heures & environ 23 minutes du soir qui sera l'heure requise.

EXEMPLE III.

On demande le 28 du mois de May, l'heure qu'il sera lorsque la Claire des Gardes sera à plomb avec l'étoile polaire au dessous du Pole.

Tendés comme cy-devant le crin de midi vers minuit & faites tourner la petite plaque jusqu'à ce que ce crin coupe en même tems la Claire des Gardes & l'étoile polaire, vous verrés alors que le 28 du mois de May, répondra à dix heures & environ 9 minutes du matin qui sera l'heure requise; mais comme les étoiles ne paroissent que la nuit on ne la verroit point à cette heure là; on pourroit cependant l'observer le soir du même jour à peu près à la même heure, ce qui se pratique comme lorsque l'étoile polaire est au dessus du Pole.

PROPOSITION VII.

Trouver avec ce planiſphere l'heure du paſſage du premier point d'Ariés par le meridien pour quel jour de l'année que ce ſoit.

Tandés le crin de midi ſur minuit & ajuſtés-y deſſous le trois cent ſoixantiéme degré d'aſcenſion droite, l'heure qui répondra au jour propoſé ſera l'heure requiſe, parce qu'on commence à compter les degrés d'aſcenſion droite au premier point d'Ariés.

EXEMPLE.

On demande l'heure du paſſage d'Ariés par le meridien le 30 Avril. Ajuſtés comme cy-devant le trois cent ſoixantiéme degré d'aſcenſion droite au meridien du planiſphere, & vous verrés que le 30 Avril répondra à 9 heures 30 minutes qui ſera celle du paſſage d'Ariés par le meridien ce même jour.

PROPOSITION VIII.

Trouver avec ce planiſphere à quelle heure que ce ſoit de la nuit dans un jour propoſé quelles ſeront les étoiles qui ſeront au meridien & celles qui en ſeront les plus proches, tant de celles qui ſont ſur le planiſphere que de celles qui n'y ſont point.

Ajuſtés comme cy-devant le jour propoſé à l'heure de la nuit requiſe, tendés enſuite le crin de midi ſur minuit pour repreſenter le meridien, les étoiles qui ſeront ſous ce crin ſeront au meridien à cet heure là, & celles qui en ſeront les plus proches ſeront celles qui ſeront les plus proches du meridien. On trouvera la même choſe pour les autres étoiles qui ne ſont pas ſur le planiſphere en connoiſſant leur aſcenſion droite: car il eſt évident que celles qui auront pour aſcenſion

aſcenſion droite le degré d'aſcenſion droite qui ſera au meridien ſeront pour lors au meridien, & que celles qui auront pour aſcenſion droite quelqu'un des degrés proche du meridien ſeront proches du meridien. On verra auſſi à cette même heure les étoiles qui auront paſſé au meridien depuis peu de tems, & celles qui y paſſeront bientôt en faiſant un peu d'attention ſur le planiſphere au mouvement journalier des étoiles qui ſe fait d'Orient en Occident au deſſus du Pole & aucontraire d'Occident en Orient au deſſous du Pole.

EXEMPLE.

Le 5 de Novembre à 10 heures 30 minutes du ſoir on demande quelles ſeront les étoiles du Planiſphere qui ſeront les plus proches du meridien dans le Ciel, on demande la même choſe pour celles de la Table cy-jointe qui ne ſont pas ſur le planiſphere & pour toutes celles qui ne ſont ni ſur le planiſphere ni ſur la Table.

Ajuſtés ſur le planiſphere le 5 du mois de Novembre avec 10 heures 30 minutes du ſoir ; tendés enſuite le crin de midi ſur minuit pour y preſenter le meridien, & vous y verrés deſſous l'étoile du milieu de la queuë de la grande Ourſe que le Vulgaire reconnoit pour le ſecond Cheval du grand Chariot, laquelle étoile ſera auſſi au meridien dans le Ciel à cette heure-là. Vous verrés en même tems que les deux autres étoiles de la queuë de la grande Ourſe ſeront aſſés proches du meridien, que celle de ces deux étoiles qui eſt la plus proche du corps aura paſſé par le meridien, & que celle qui eſt au bout de la queuë y paſſera bientôt. Toutes les étoiles qui auront environ 8 ou 198 degrés d'aſcenſion droite ſeront au meridien, ou près du meridien ce même jour & heure. Il eſt évident que toutes celles qui ont plus d'aſcenſion droite paſſent plus tard par le meridien que celles qui en ont moins, & que par conſequent toutes celles qui ſont hors du meridien d'un même côté n'ont pas

encore paſſé par le même meridien, ſi elles ont plus d'aſcenſion droite que celles qui ſont de l'autre côté du meridien.

PROPOSITION IX.

Trouver avec ce planiſphere l'aſcenſion droite du Soleil pour quel jour de l'année que ce ſoit.

Tendés le crin du centre ſur le jour requis, pour lors ce crin marquera, ſur les degrés d'aſcenſion droite du planiſphere, le degré d'aſcenſion droite du Soleil pour ce jour là.

CHAPITRE V.

QUI renferme l'explication de la Table des principales étoiles fixes pour trouver leur aſcenſion droite, leur diſtance au Pole du Nord, & leur déclinaiſon pendant pluſieurs ſiecles, à l'uſage de la Navigation.

CETTE Table eſt compoſée de ſix colones, la premiere à gauche renferme les noms des étoiles & des conſtellations. Les chiffres de la ſeconde colone à gauche marquent la grandeur des étoiles qui ſont toutes celles de la premiere grandeur, & celles de la ſeconde avec quelques unes des principales de la troiſiéme, on n'y en trouvera aucune de la quatriéme ni de la cinquiéme grandeur, parce qu'elles ſont trop petites pour pouvoir les obſerver facilement ſur mer; le chiffre 1 marque les étoiles de la premiere grandeur, le chiffre 2 marque celles de la ſeconde qui ſont moins grandes que celles de la premiere, le chiffre deux & demi marque les étoiles qui ſont moins grandes que celles de la ſeconde grandeur, & plus grandes que celles de la troiſieme, & le chiffre 3 marque celles de la troiſiéme grandeur. Ce qui eſt dans les autres colones ſur

la ligne du nom d'une étoile eſt pour ſon aſcenſion droite, pour ſa difference en aſcenſion droite, pour ſa diſtance au Pole du Nord, & pour la difference de ſa diſtance au même Pole de 10 en 10 ans. L'aſcenſion droite eſt dans la troiſiéme colone, la difference en aſcenſion droite eſt dans la quatriéme, la diſtance au Pole eſt dans la cinquiéme, & la difference de la diſtance au Pole eſt dans la ſixiéme.

Cette Table eſt pour l'année 1730, elle peut ſervir pendant pluſieurs ſiecles au moyen de la difference qu'on y trouve de l'aſcenſion droite des étoiles & de leur diſtance au Pole du Nord de 10 en 10 ans, c'eſt-à-dire qu'après 10 années depuis celle de l'Epoque 1730 ſi on veut avoir l'aſcenſion droite d'une étoile, il faut adjouter à ſon aſcenſion droite priſe dans la table, ce qui eſt ſur la même ligne du nom de l'étoile dans la colone qui a pour titre difference en aſcenſion droite; après 20 ans il faut y adjouter le double; & après 5 ans ſeulement il n'y faut adjouter que la moitié de la difference qui eſt dans la même colone, & ainſi de ſuite à proportion des années écoulées depuis 1730. Il en eſt de même de ce qui eſt renfermé dans la cinquiéme colone, qui a pour titre difference de la diſtance au Pole du Nord, lorſqu'on veut connoître la déclinaiſon des étoiles de la Table, faiſant ſeulement attention, que lorſque l'aſcenſion droite des étoiles ſera moindre que 90 dégrés ou plus grande que 270, il faudra retrancher de leur diſtance au Pole du Nord la difference qui conviendra à l'année requiſe ſuivant la table, & le reſte ſera la veritable diſtance de l'étoile au même Pole: & au contraire lorſque l'aſcenſion droite des étoiles ſera depuis 90 dégrés juſqu'à 270, il faudra adjouter à leur diſtance au Pole du Nord la difference qui conviendra à l'année réquiſe ſuivant la Table, afin d'avoir enſuite leur veritable déclinaiſon de la maniere ſuivante.

Il eſt évident que ſi la diſtance d'une étoile au Pole du Nord eſt moindre que 90 degrés en la rétranchant de 90 dégrés, le reſte ſera la déclinaiſon Nord ou Septentriona-

le de l'étoile égale à sa distance de l'équateur vers le Nord; & que si la distance d'une étoile au Pole du Nord excede 90 degrés, l'excès sera sa déclinaison Sud, ou meridionale, égale à sa distance de l'équateur vers le Pole du Sud, on trouvera par conséquent pour tous les jours d'une année quelconque, pendant plusieurs siecles, la déclinaison d'une étoile & l'heure de son passage par le Méridien avec ce Planisphere & ces Tables; que si à cette heure là on observe la hauteur de l'étoile sur l'horison ou sa distance au Zenith, on connoîtra la latitude du lieu de l'observation par les regles ordinaires du Pilotage, & de la même maniere qu'on la connoît en observant la hauteur du Soleil sur l'horison, ou sa distance au Zenith à l'heure de midi, car quoi que les Pilotes, pour déterminer la latitude par la hauteur du Soleil sur l'horison ou par sa distance au Zenith fassent attention si l'ombre du Soleil se porte vers le Nord, ou vers le Sud, & quoique les étoiles ne fassent point d'ombre sensible, ils pourront cependant la considerer comme sensible, & dire que lors qu'une étoile est au Nord de l'observateur son ombre est Sud; & qu'au contraire lorsque l'étoile est au Sud de l'observateur son ombre est Nord.

On doit faire attention que comme le mouvement propre des étoiles fixes qui se fait autour des Poles de l'écliptique fait varier leur ascension droite & leur distance au Pole, leur déclinaison varie aussi, & que par consequent il est necessaire d'y avoir égard en suivant cette Table, lorsqu'on observe la latitude aux étoiles, & sur tout dans des années éloignées de celles de l'Epoque 1730.

J'ai mis la suite des constellations dans cette table suivant celle de leur passage par le meridien en commencant par la grande Ourse qui est la plus connue du Public; c'est-à-dire que lorsque les 7 principales étoiles de la grande Ourse seront au meridien au dessus ou au dessous du Pole, les étoiles des autres constellations passeront ensuite successivement par le même meridien au dessus ou au dessous du Pole, en suivant la suite qu'elles ont dans la table.

J'ai marqué d'un N les conſtellations qui ſont dans l'hémiſphere du Nord ou ſeptentrional, j'ai marqué d'un S les conſtellations qui ſont dans l'hémiſphere du Sud ou meridional, j'ai marqué des deux lettres N S celles qui étant partagées par l'équateur ſont en partie dans l'hémiſphere du Nord, & en partie dans celle du Sud.

Pour dreſſer cette table, je me ſuis ſervi du catalogue des étoiles fixes de Flamſteed; mais comme il ne s'étend pas juſqu'au Pole du Sud, j'y ai ſupplée par le catalogue des étoiles meridionales de M. Hallay très-habile Aſtronome, qui a obſervé lui-même ces étoiles étant à l'Iſle de Sainte Helene ſituée par la latitude Sud ou meridionale de 15 dégrés 55 minutes, & par la longitude de 352 dégrés meridien de Tenerif.



TABLE

De l'Aſcenſion droite & de la Diſtance au Pole du Nord des principales Etoiles fixes de la premiere & de la ſeconde grandeur, avec la difference de leur Aſcenſion droite & de leur Diſtance au même Pole de 10 en 10 ans, à l'uſage de la Navigation.

NOMS DES ETOILES ET DE LEURS CONSTELLATIONS.	Grandeur des Etoiles.	Aſcenſion droite en 1730.		Difference de l'aſcenſion droite en 10. ans.		Diſtance du Pole du Nord en 1730.		Difference de la diſtance en 10. ans.	
		D.	M.	M.	S.	D.	M.	M.	S.
Dans la Conſtellation de la grande Ourſe, vulgairement dite, *le grand Chariot*. N.									
La premiere des quatre principales du corps vers le ventre.	2.	161.	21.	9.	49.	32.	11.	3.	13.
La ſeconde des quatre principales du corps vers le dos.	2.	162.	1.	10.	5.	26.	48.	3.	14.
La troiſiéme des quatre principales du corps vers la cuiſſe.	2.	174	54.	8.	21.	34.	49.	3.	24.
La quatriéme des quatre principales du corps proche la queüe.	2½	180.	32.	7.	52.	31.	27.	3.	25.
Celle de la queüe la plus proche du corps.	2.	190.	34.	6.	55.	32.	32.	3.	22.
Celle du milieu de la queüe.	2.	198.	18.	6.	16.	33.	39.	3.	15.
Celle du bout de la queüe.	2.	204.	15.	6.	9.	39.	20.	3.	7.
Dans la C. de la Vierge. N. S.									
Celle de l'Epi.	1.	197.	46.	8.	2.	99.	45.	3.	15.
Dans la Co. du Corbeau. S.									
La plus mer. des trois plus grandes.	3.	185.	0.	8.	0.	111.	55.	3.	24.
Dans la Con. de la Croix. S.									
Celle du bras Occidental.	2½	180.	18.	7.	36.	147.	11.	3.	18.
Celle de la tête.	2.	184.	9.	8.	0.	145.	32.	3.	18.
Celle du pied.	2.	183.	1.	7.	54.	151.	32.	3.	18.
Celle du bras Oriental.	2.	188.	8.	8.	24.	148.	7.	3.	18.
Dans la Co. du Centaure. S.									
Celle du genoüil gauche.	2.	204.	54.	7.	54.	148.	37.	3.	0.
Celle du pied droit.	1.	215.	29.	10.	54.	149.	39.	2.	42.
Dans la Co. du Bouvier. N.									
La plus grande, dite, *Arcturus*.	1.	210.	51.	7.	12.	69.	23.	2.	56.

NOMS DES ETOILES ET DE LEURS CONSTELLATIONS.	Grandeur des Etoiles.	Aſcenſion droite en 1730.	Difference de l'aſcenſion droite en 10. ans.	Diſtance du Pole du Nord en 1730.	Difference de la diſtance en 10. ans.
Dans la Co. de la Balance. S.		D. M.	M. S.	D. M.	M. S.
La Luiſante du Baſſin meridional.	2½	219. 2.	8. 25.	104. 54	2. 39.
La Luiſante du Baſſin ſeptentrional.	2.	225. 38.	8. 13.	98 22.	2. 23.
Dans la Conſtellation de la Couronne Septentrion. N.					
La pl. grande, d. *la Luiſante de la Couro.*	2½	230. 50.	6. 28.	62. 22.	2. 9.
Dans la C. de la pet. Ourſe, vulg. dite, *le pet. Chariot.* N.					
Celle du bout de la queüe, dite, *l'Etoile Polaire.*	2.	9. 34.	19. 47.	2. 8.	3. 23.
La plus grande du corps, vulgairement dite, *la Claire des Gardes.* .	2.	223. 9.	1. 6.	14. 45.	2. 30.
Dans la Co. du Scorpion. S.					
La Septentrionale de la tête. . . .	2.	237. 29	8. 51.	109. 2.	1. 50.
Celle du cœur, dite, *Antares.* . .	1.	243. 14.	9. 20.	115. 48.	1. 32.
Dans la Co. d'Hercules. N.					
Celle de la tête.	3.	255. 36.	7. 0.	75. 18.	0. 54.
Dans la Conſtellation du Serpentaire. N. S.					
La Luiſante du col du Serpent. . .	2.	232. 45.	7. 31.	82. 43.	2. 4.
Celle de la tête du Serpentaire. .	2.	260. 36.	7. 6.	77. 13.	0. 33.
Dans la Conſ. du Dragon. N.					
La Luiſante du derriere de la tête.	2.	267. 34	3. 34.	38. 28	0. 10.
Dans la Co. du Vautour. N.					
La plus grande, dite, *la Lyre.* . .	1.	276. 57	5. 9.	51. 27.	0. 25.
Dans la Co. du Sagittaire. S.					
La Meridionale de l'Arc.	2½	271. 35.	10. 12.	124. 29.	0. 5.
Dans la Conſtel. du Pan. S.					
Celle de l'œil, ou la plus Septent.	2.	300. 59	12. 6.	147. 29	1. 42.
Dans la Conſt. du Signe. N.					
La plus grande, d. *la queüe du Signe.*	2.	308. 1.	5. 15.	45. 40.	2. 6.
Dans La C. du Dauphin. N.					
La plus Orientale.	3.	308. 32.	7. 7.	74. 50.	2. 8.
Dans la C. du Verſ. d'eau. S.					
La plus Occidentale de la troiſiéme grandeur à l'épaule.	3.	319. 20.	8. 7.	97. 4.	2. 35.

NOMS DES ETOILES ET DE LEURS CONSTELLATIONS.	Grandeur des Etoiles.	Ascension droite en 1730.	Difference de l'ascension droite en 10. ans.	Distance du Pole du Nord en 1730.	Difference de la distance en 10. ans.
Dans la Conf. de Cephée. N.		D. M.	M. S.	D. M.	M. S.
La plus proche de l'Etoile Polaire.	3.	352. 11.	5. 55	13. 52.	3. 23.
Dans la Conf. de la Gruë. S.					
Celle de l'aîle Occidentale . . .	2.	327. 41.	9. 36.	138. 12.	2. 48.
Celle du corps près de la queüe. .	2.	336. 27.	9. 6.	138. 17.	3. 0.
Dans la Constellation du Poisson Meridional. S.					
Celle de la gueule, dite, *Fomalhaut.*	1.	340. 39.	8. 32.	121. 2.	3. 16.
Dans la Constellation du Cheval Pegase. N.					
Celle qui suit les Etoiles de la Croix, dite, *Scheat.*	2.	342. 41.	7. 21.	63. 23.	3. 16.
Celle de l'aîle, près de l'épaule, dite, *Markab.*	2.	342. 50	7. 37.	76. 15.	3. 16.
Celle du bout de l'aîle, dite, *Algenib.*	2.	359. 51.	7. 51.	76. 19.	3. 25.
Dans la C. de la Casiopée. N.					
La luisante du dos de la Chaise. .	$2\frac{1}{2}$	358. 45.	7. 42.	32. 19.	3. 25.
Celle de la poitrine, dite, *Schedir.*	$2\frac{1}{2}$	6. 22.	8. 21.	34. 56.	3. 24.
Dans la C. d'Andromede. N.					
Celle de la tête.	2.	358. 37.	7. 49.	62. 24	3. 25.
La Luisante de la ceinture, d. *Mirach.*	2.	13. 39.	8. 24.	55. 50.	3. 19.
La Luisante du pied, dite, *Alamac.*	2.	26. 54.	9. 13.	48. 59.	3. 3.
Dans la Conf. du Phenix. S.					
Celle de la tête.	2.	3. 6.	7. 30.	133. 48.	3. 18.
Dans la C. de la Baleine. N. S.					
La luisante de la queüe.	3.	7. 31.	7. 42.	109. 28.	3. 23.
Celle du milieu du corps.	3.	24. 33.	7. 33	101. 43.	3. 6.
La Luisante du devant de la tête. .	2.	42. 4	8. 0.	86. 59.	2. 32.
Dans la Conf. du Belier. N.					
La Luisante qui est au dessus de la tête.	2.	28. 0	8. 31	67. 50.	3. 1.
Dans la Co. du Taureau. N.					
Celle de l'œil, dite, *Aldebaran.* .	1.	65. 7.	8. 46.	74. 4.	1. 27.
Celle du bout de la corne Septentr.	2.	77. 19.	9. 39.	61. 39.	0 45.
Dans la Co. du Cocher. N.					
La Luisante de l'épaule, d. *la Chevre.*	1.	74. 13.	11. 13.	44. 18.	0. 58.
Celle de l'épaule suivante.	2.	84. 57.	11. 15.	45. 7.	0. 21.
La Luisante du pied meridional. . .	2.	77. 19.	9. 40.	61. 39.	0. 44.

Noms des Etoiles. et de leurs constellations.	Grandeur des Etoiles.	Ascension droite en 1730.	Difference de l'ascension droite en 10. ans	Distance du Pole du Nord en 1730.	Difference de la distance en 10. ans.
Dans la Conf. d'Orion. N. S.		D. M.	M. S.	D. M.	M. S.
La Luisante du pied, dite, *Rigel.*	1.	75. 24.	7. 22.	98. 33.	0. 51.
Celle de l'épaule précedente. . . .	2.	77. 41.	8. 15.	83. 55.	0. 44.
La précedente, ou l'occidentale des 3. de la ceinture, dites, *les* 3. *Rois.*	2.	79. 34.	7. 50.	90. 32.	0. 37.
Celle du milieu des 3. de la ceinture.	2.	80. 38.	7. 46.	91. 25.	0. 33.
La suivante, ou l'Orientale des 3. de la ceinture.	2.	81. 48.	7. 44.	92. 7.	0. 30.
Celle de l'épaule suivante, ou Orie.	1.	85. 9.	8. 18.	82. 41.	0. 17.
Dans la C. de la Colombe. S.					
La Luisante Septentrionale. . . .	$2\frac{1}{2}$	82. 32.	5. 24.	124. 11.	0. 24.
La Luisante Meridionale.	$2\frac{1}{2}$	85. 25.	5. 12.	125. 51.	0. 12.
Dans la Conf. du Navire. S.					
Celle du gouvernail, dite, *Canobus.*	1.	94. 30.	3. 18.	142. 27.	0. 12.
Celle qui est près du pied du g. Mat.	2.	124. 8.	3. 6.	148. 34.	1. 54.
Dans la C. du fleuve Eridan. S.					
La plus meridionale & la plus grande, dite, *Achenar.*	1.	21. 44.	5. 36.	148. 39.	3. 6.
Dans la C. du grand Chien. S.					
La plus proche de la Colombe au pied de derriere.	2.	85. 24.	5. 24.	125. 52.	0. 18.
Au pied de devant la plus proche d'Orion.	2.	92. 43.	6. 45.	107. 51.	0. 10.
Celle de la gueule, dite, *Sirus.* .	1.	98. 20.	6. 52.	106. 21.	0. 30.
Celle de la cuisse.	$2\frac{1}{2}$	101. 59.	6. 2.	118. 37.	0. 43.
La Luisante du milieu du corps. .	$2\frac{1}{2}$	104. 20.	6. 15.	115. 59.	0. 51.
La Luisante de la queuë.	$2\frac{1}{2}$	108. 20.	6. 4.	18. 48.	1. 15.
Dans la C. des Gemeaux. N.					
La Luisante de la tête de Castor.	$2\frac{1}{2}$	109. 21.	9. 55.	57. 33.	1. 18.
Celle de la tête de Pollux.	2.	112. 12.	9. 35.	61. 21.	1. 17.
Dans la C. du petit Chien. N.					
La plus grande aux cuisses, d. *Procion*	$1\frac{1}{2}$	111. 18.	8. 12.	84. 6.	1. 13.
Dans la Conf. de l'Hidre. S.					
La plus grande, dite, *le cœur de l'hidre.*	2.	138. 35.	7. 33.	97. 31.	2. 34.
Dans la Conft. du Lion. S.					
Celle du cœur, dite, *Regulus.* . .	1.	148. 30.	8. 17.	76. 45.	2. 55.
Celle du milieu du corps.	2.	151. 16.	8. 30.	68. 49.	2. 59.
Celle du bout de la queüe.	$1\frac{1}{2}$	173. 50.	8. 0.	73. 56.	3. 25.

CHAPITRE VI.

QUI renferme les Tables de l'étoile polaire avec leur uſage pour trouver à chaque jour de l'année ſon paſſage par le meridien, & à toutes les heures du jour ſa déclinaiſon horiſontale & la hauteur du Pole en tous les lieux de la terre, calculées pour l'année 1700. *par Monſieur de Caſſini, Conſeiller du Roy, de l'Académie Royale des Sciences, & Directeur de l'Obſervatoire Royal, tirées du tome VII. qui renferme l'Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences depuis l'année* 1666. *juſques à l'année* 1699. *imprimée à Paris par la Compagnie des Libraires en* 1729.

L'Uſage des obſervations de l'étoile polaire dans la Géographie & dans la Navigation, eſt d'une ſi grande utilité qu'on a jugé luy devoir donner toute l'étenduë, dont il eſt capable, & le faciliter par de nouvelles Tables, qui épargneront aux gens de mer le calcul Trigonométrique, qui ſeroit ſouvent néceſſaire pour cet uſage.

On a donc calculé une Table, pour trouver par le moyen de l'obſervation de la hauteur de l'étoile polaire, les degrés, minutes & ſecondes de la hauteur du Pole du lieu où on ſe trouve, & de la déclinaiſon horiſontale de l'étoile polaire dans le même lieu, à toutes les heures données après le paſſage de cette étoile par le meridien.

Cette Table eſt calculée pour l'année 1700. & parceque la diſtance de l'étoile polaire au Pole, fait à préſent une variation de vingt ſecondes par an; l'on en a calculé une autre pour l'année 1760. de dix en dix degrés, qui comparée avec la premiere, donne la difference en 60 ans, dont on pourra prendre la partie proportionnelle pour les années qui ſont dans cet intervalle.

L'on y a mis à la tête deux Tables, dont une donne les heures, les minutes, & les secondes du passage de l'étoile polaire par le meridien, pour tous les jours de l'année 1700. elle servira pour époque des années suivantes au meridien de Paris; & se peut réduire aux autres meridiens par les differences des longitudes connuës à peu près. L'autre Table, sert pour réduire l'heure du passage de l'étoile polaire par le meridien en l'année 1700. aux années suivantes, pour tout un Siecle. Le calcul des secondes n'est pas nécessaire pour les gens de Mer.

Etant nécessaire, pour se servir des Tables horaires de l'étoile polaire, de connoître les heures du passage de l'étoile polaire par le meridien dans la partie superieure de son parallele; j'ay calculé la Table du passage de cette étoile par le meridien de Paris, que l'on pourra reduire aux meridiens des autres Villes, ayant égard à la difference de longitude, qu'il suffit de connoître à peu près, à cause qu'en 24 heures; il n'y a que 4. minutes ou environ de difference dans ce passage; ce qui est en raison de 10 secondes pour une heure, ou quinze degrés de difference de longitude.

Pour construire cette Table, je me suis servi des observations correspondantes de l'étoile polaire, faites avant & après son passage par le meridien, en divers jours des années précedentes, & ayant égard à la variation annuelle; j'ay déterminé l'heure du passage de l'étoile polaire par le meridien, aux jours correspondants de l'année 1700. que j'ay prise pour Epoque; j'ay ensuite calculé, pour tous les jours de l'année 1700. l'heure du passage de l'étoile polaire par le moyen des differences journalieres du Soleil, en ascension droite, négligeant la variation journaliere de l'ascension droite de l'étoile polaire, qui n'est que de 7 ou 8 secondes en une année; les heures sont comptées dans cette Table, depuis le midy du jour, vis-à-vis duquel elles sont marquées; & l'on a mis sur la Table, *dessus*, lorsque le passage de l'étoile polaire par le meridien est dans

la partie ſuperieure de ſon parallele, & *deſſous*, lorſqu'il eſt dans la partie inferieure.

L'on voit par cette Table, qu'il y a quelques jours dans l'année, où la lumiere du jour, ne permet pas de l'obſerver icy à ſon paſſage par le meridien, ny deſſus, ny deſſous, comme dans les mois de Juin ou de Juillet; il y a auſſi en recompenſe quelques jours, où on la peut obſerver à ſon paſſage par le meridien dans la partie ſuperieure, & dans l'inferieure de ſon Cercle, comme dans une partie des mois de Décembre & de Janvier.



TABLE du Passage de l'Etoile Polaire par le Meridien en l'année 1700.

	Janvier.	Fevrier.	Mars.	Avril.	May.	Juin.
	dessus.	*dessous.*	*dessous.*	*dessous.*	*dessous.*	*dessous.*
Jours.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.	H. M. S.
1.	5. 44. 28.	15. 31. 18.	13. 43. 26.	11. 50. 35.	9. 59. 28.	7. 56. 43.
2.	5. 40. 3.	15. 27. 17.	13. 39. 43.	11. 46. 57.	9. 55. 39.	7. 52. 37.
3.	5. 35. 39.	15. 23. 16.	13. 36. 1.	11. 43. 19.	9. 51. 49.	7. 48. 32.
4.	5. 31. 16.	15. 19. 16.	13. 32. 20.	11. 39. 41.	9. 47. 59.	7. 44. 26.
5.	5. 26. 54.	15. 15. 17.	13. 28. 39.	11. 36. 3.	9. 44. 9.	7. 40. 19.
6.	5. 22. 33.	15. 11. 19.	13. 24. 59.	11. 32. 25.	9. 40. 18.	7. 36. 12.
7.	5. 18. 13.	15. 7. 22.	13. 21. 18.	11. 28. 46.	9. 36. 26.	7. 32. 5.
8.	5. 13. 53.	15. 3. 26.	13. 17. 38.	11. 25. 5.	9. 32. 33.	7. 27. 58.
9.	5. 9. 34.	14. 59. 31.	13. 13. 58.	11. 21. 28.	9. 28. 40.	7. 23. 50.
10.	5. 5. 15.	14. 55. 36.	13. 10. 19.	11. 17. 48.	9. 24. 46.	7. 19. 43.
11.	5. 0. 57.	14. 51. 42.	13. 6. 40.	11. 14. 9.	9. 20. 51.	7. 15. 35.
12.	4. 56. 39.	14. 47. 49.	13. 3. 2.	11. 10. 29.	9. 16. 56.	7. 11. 27.
13.	4. 52. 22.	14. 43. 56.	12. 59. 23.	11. 6. 48.	9. 13. 0.	7. 7. 19.
14.	4. 48. 6.	14. 40. 4.	12. 55. 45.	11. 3. 7.	9. 9. 4.	7. 3. 11.
15.	4. 43. 50.	14. 36. 13.	12. 52. 7.	10. 59. 26.	9. 5. 7.	6. 59. 3.
16.	4. 39. 35.	14. 32. 23.	12. 48. 29.	10. 55. 45.	9. 1. 10	6. 54. 54.
17.	4. 35. 21.	14. 28. 34.	12. 44. 51.	10. 52. 3.	8. 57. 13.	6. 50. 45.
18.	4. 31. 8.	14. 24. 45.	12. 41. 14.	10. 48. 20.	8. 53. 15.	6. 46. 37.
19.	4. 26. 55.	14. 20. 56.	12. 37. 38.	10. 44. 37.	8. 49. 16.	6. 42. 28.
20.	4. 22. 42.	14. 17. 8.	12. 34. 1.	10. 40. 54.	8. 45. 16.	6. 38. 19.
21.	4. 18. 30.	14. 13. 21.	12. 30. 24.	10. 37. 10.	8. 41. 16.	6. 34. 11.
22.	4. 14. 19.	14. 9. 35.	12. 26. 47.	10. 33. 27.	8. 37. 15.	6. 30. 3.
23.	4. 10. 9.	14. 5. 49.	12. 23. 10.	10. 29. 43.	8. 33. 13.	6. 25. 54.
24.	4. 6. 0.	14. 2. 4.	12. 19. 33.	10. 25. 58.	8. 29. 12.	6. 21. 46.
25.	4. 1. 52.	13. 58. 19.	12. 15. 56.	10. 22. 12.	8. 25. 10.	6. 17. 37.
26.	3. 57. 45.	13. 54. 35.	12. 12. 19.	10. 18. 26.	8. 21. 8.	6. 13. 29.
27.	3. 53. 39.	13. 50. 52.	12. 8. 42.	10. 14. 40.	8. 17. 5.	6. 9. 21.
28.	3. 49. 34.	13. 47. 9.	12. 5. 4.	10. 10. 53.	8. 13. 1.	6. 5. 13.
29.	3. 45. 30.		12. 1. 27.	10. 7. 5.	8. 8. 57.	6. 1. 5.
30.	3. 41. 26.		11. 57. 50.	10. 3. 17.	8. 4. 53.	5. 56. 58.
31.	3. 37. 22.		11. 54. 13.		8. 0. 48.	
	15. 35. 20.					

TABLE du Passage de l'Etoile Polaire par le Meridien en l'année 1700.

Jours.	Juillet. dessous. H. M. S.	Aoust. dessus. H. M. S.	Septembre. dessus. H. M. S.	Octobre. dessus. H. M. S.	Novembre. dessus. H. M. S.	Decembre. dessus. H. M. S.
1.	5. 52. 51.	15. 47. 1.	13. 51. 40.	12. 3. 39.	10. 6. 47.	8. 2. 15.
2.	5. 48. 44.	15. 43. 9.	13. 48. 3.	12. 0. 1.	10. 2. 50.	7. 57. 54.
3.	5. 44. 37.	15. 39. 18.	13. 44. 26.	11. 56. 22.	9. 58. 52.	7. 53. 33.
4.	5. 40. 31.	15. 35. 28.	13. 40. 50.	11. 52. 43.	9. 54. 53	7. 49. 12.
5.	5. 36. 25.	15. 31. 39.	13. 37. 13.	11. 49. 4.	9. 50. 53	7. 44. 50.
6.	5. 32. 20.	15. 27. 50.	13. 33. 37.	11. 45. 25.	9. 46. 53.	7. 40. 28.
7.	5. 28. 15.	15. 24. 2.	13. 30. 1.	11. 41. 45.	9 42. 52.	7. 36. 5.
8.	5. 24. 10.	15. 20. 15.	13. 26. 26.	11. 38. 4.	9. 38. 50.	7. 31. 42.
9.	5. 20. 6.	15. 16. 28.	13. 22. 51.	11. 34. 23.	9. 34. 47.	7. 27. 18.
10.	5. 16. 2.	15. 12. 42.	13. 19. 15.	11. 30. 41.	9. 30. 43.	7. 22. 54.
11.	5. 11. 58.	15. 8. 56.	13. 15. 40.	11. 26. 59.	9. 26. 39.	7. 18. 29.
12.	5. 7. 55.	15. 5. 10.	13. 12. 4.	11. 23. 16.	9. 22. 33.	7. 14. 5.
13.	5. 3. 52.	15. 1. 25.	13. 8. 29.	11. 19. 33.	9. 18. 27.	7. 9. 41.
14.	4. 59. 50.	14. 57. 41.	13. 4. 54.	11. 15. 49.	9. 14. 20.	7. 5. 16.
15.	4. 55. 49.	14. 53. 57.	13. 1. 18.	11. 12. 4.	9. 10. 12.	7. 0. 50.
16.	4. 51. 48.	14. 50. 14.	12. 57. 43.	11. 8. 18.	9. 6. 3.	6. 56. 24.
17.	4. 47. 47.	14. 46. 32.	12. 54. 8.	11. 4. 32.	9. 1. 52.	6. 51. 58.
18.	4. 43. 47.	14. 42. 50.	12. 50. 32.	11. 0. 46.	8. 57. 41.	6. 47. 32.
19.	4. 39. 48.	14. 39. 8.	12. 46. 57.	10. 57. 0.	8. 53. 30.	6. 43. 6.
20.	4. 35. 49.	14. 35. 27.	12. 43. 21.	10. 53. 13.	8. 49. 18.	6. 38. 41.
21.	4. 31. 50.	14. 31. 47.	12. 39. 45.	10. 49. 25.	8. 45. 5.	6. 34. 15.
22.	4. 27. 52.	14. 28. 6.	12. 36. 9.	10. 45. 36.	8. 40. 50.	6. 29. 49.
23.	4. 23. 54.	14. 24 26.	12. 32. 34.	10. 41. 47.	8. 36. 35.	6. 25. 23.
24.	4. 19. 57.	14. 20. 46.	12. 28. 58.	10. 37. 56.	8. 32. 20.	6. 20. 58.
25.	4. 16. 1.	14. 17. 6.	12. 25. 21.	10. 34. 5.	8. 28. 4.	6. 16. 32.
26.	4. 12. 6.	14. 13. 26.	12. 21. 45.	10. 30. 13.	8. 23. 48.	6. 12. 7.
27.	4. 8. 11.	14. 9. 46.	12. 18. 8.	10. 26. 21.	8. 19. 31.	6. 7. 41.
28.	4. 4. 17.	14. 6. 8.	12. 14. 31.	10. 22. 27.	8. 15. 13.	6. 3. 16.
29.	4. 0. 24.	14. 2. 30.	12. 10. 54.	10. 18. 33.	8. 10. 54.	5. 58. 51.
30.	3. 56. 31.	13. 57. 53.	12. 7. 17.	10. 14. 38.	8. 6. 35.	5. 54. 26.
31.	3. 52. 49.	13. 55. 17.		10. 10. 43.		5. 50. 0.

Cette Table étant pour l'année 1700. l'on en a calculé une autre, qui sert à réduire l'heure du passage de l'étoile polaire par le meridien aux années suivantes, pour tout un Siecle. Cette réduction est fondée, sur ce que le Soleil retourne au même point du Zodiaque, en 365 jours 5 heures 49 minutes : donc après une année commune de 365 jours, il s'en faut 5 heures 49 minutes, qu'il ne soit retourné au même point du Zodiaque.

Le moyen mouvement du Soleil en 24 heures, étant de 59 minutes, 8 secondes, 20 tierces, qui passent par le meridien en 3 minutes, 55 secondes, 55 tierces ; prenant la partie proportionnelle qui convient à 5 heures 49 minutes ; l'on aura 57 secondes, 15. tierces pour le tems que le passage du Soleil par le meridien, anticipe le passage du lieu du Zodiaque, où le Soleil étoit avec l'étoile polaire l'année précédente ; & de même le mouvement de l'étoile polaire en ascension droite, pendant une année, étant de 1 minute, 54 secondes, qui passent par le meridien en 7 secondes, 35 tierces d'heure ; ce tems est le retardement du passage de l'étoile polaire par le meridien, à l'égard du passage du lieu du Zodiaque, où elle étoit avec le Soleil l'année précédente ; c'est pourquoi si on l'ajoûte à 57″ 19‴ anticipation du passage du Soleil, à l'égard de ce lieu du Zodiaque, l'on a 1′ 4″ 50‴ pour le tems que le passage du Soleil anticipe celui de l'étoile polaire, après une année commune ; en 4 années, cette anticipation du Soleil, ou bien le retardement de l'étoile polaire, monte à 4′ 19″ 20‴ mais à cause du jour bissextile qu'on ajoûte à la quatriéme année au mois de Février, l'on en retranche l'anticipation d'un jour, qui est de 3′ 55″ 55‴ & reste le retardement de 0′ 23″ 25‴ ou 0′ 23″ comme on peut voir dans la Table.

J'ay employé dans le calcul de cette seconde Table, le moyen mouvement du Soleil, qui donne le tems exact pour les jours de l'année, que le vray mouvement s'accorde avec le moyen.

J'ay calculé à part la reduction que l'on pourroit faire pour les autres jours de l'année ; & ayant trouvé qu'elle ne monte qu'à peu de secondes qui ne sont pas sensibles dans le tems du passage de l'étoile polaire, j'ay crû qu'il n'étoit pas nécessaire d'y avoir égard.

Pour sçavoir l'heure du passage de l'étoile polaire par le meridien, à tous les jours de l'annéë pour tout un Siecle ; il faut prendre l'heure qui est marquée dans la premiere Table, vis-à-vis le jour donné, & y ajoûter celle qui est marquée dans la seconde Table, vis-à-vis l'année que l'on souhaite. Dans les années bissextiles ; il faut ajoûter de plus jusqu'au 29. de Février, le moyen mouvement qui convient à un jour, ou bien se servir du passage du jour précédent.



TABLE

TABLE

POUR réduire l'heure du Paſſage de l'Etoile Polaire par le Meridien de l'année 1700. aux années ſuivantes.

Années	H. M. S.	*Années.*	H. M. S.	*Années.*	H. M. S.	*Années.*	H. M. S.
1700.	0. 0. 0.	1725.	0. 3. 25.	1750	0. 6. 51	1775.	0. 10. 16.
1701.	0. 1. 5.	1726.	0. 4. 30.	1751.	0. 7. 56.	1776.	0. 7. 25.
1702	0. 2. 10.	1727.	0. 5. 35.	1752.	0. 5. 4.	1777.	0. 8. 30.
1703	0. 3. 15.	1728.	0. 2. 44.	1753.	0. 6. 9.	1778.	0. 9. 35.
1704.	0. 0. 23.	1729.	0. 3. 49.	1754.	0. 7. 14.	1779.	0. 10. 39.
1705.	0. 1. 28	1730.	0. 4. 54.	1755.	0. 8. 19.	1780.	0. 7. 48.
1706.	0. 2. 33.	1731.	0. 5. 58.	1756.	0. 5. 28.	1781.	0. 8. 53.
1707.	0. 3. 38.	1732.	0. 3. 7.	1757.	0. 6. 33	1782.	0. 9. 58.
1708.	0. 0. 47.	1733.	0. 4. 12.	1758.	0. 7. 38.	1783.	0. 11. 3.
1709.	0. 1. 52.	1734.	0. 5. 17.	1759.	0. 8. 42.	1784.	0. 8. 12.
1710.	0. 2. 56.	1735.	0. 6. 22.	1760.	0. 5. 51.	1785.	0. 9. 17.
1711.	0. 4. 1.	1736.	0. 3. 31.	1761.	0. 6. 56.	1786.	0. 10. 21
1712.	0. 1. 10.	1737.	0. 4. 36.	1762.	0. 8. 1.	1787.	0. 11. 26.
1713.	0. 2. 15.	1738.	0. 5. 40.	1763.	0. 9. 6.	1788.	0. 8. 35.
1714.	0. 3. 20.	1739.	0. 6. 45.	1764.	0. 6. 15	1789.	0. 9. 41.
1715.	0. 4. 25.	1740.	0. 3. 54.	1765.	0. 7. 19.	1790	0. 10. 46.
1716.	0. 1. 33.	1741.	0. 4. 59.	1766.	0. 8. 24	1791.	0. 11. 51.
1717.	0. 2. 38.	1742.	0. 6. 4.	1767.	0. 9. 29	1792.	0. 8. 59
1718.	0. 3. 43.	1743.	0. 7. 9.	1768.	0. 6. 38	1793.	0. 10. 3.
1719.	0. 4. 48.	1744.	0. 4. 18.	1769.	0. 7. 43	1794.	0. 11. 8.
1720.	0. 1. 57	1745.	0. 5. 22.	1770.	0. 8. 48.	1795.	0. 12. 13.
1721.	0. 3. 2.	1746.	0. 6. 27.	1771.	0. 9. 53.	1796.	0. 9. 22.
1722.	0. 4. 7.	1747.	0. 7. 32.	1772.	0. 7. 1.	1797.	0. 10. 27.
1723.	0. 5. 12.	1748.	0. 4. 41.	1773.	0. 8. 6	1798.	0. 11. 32.
1724.	0. 2. 20.	1749.	0. 5. 46.	1774.	0. 9. 11.	1799.	0. 12. 37.
1725.	0. 3. 25.	1750.	0. 6. 51.	1775.	0. 10. 16.	1800.	0. 9. 45.

TABLE
DES HAUTEURS DU POLE
ET
DES DECLINAISONS HORISONTALES
DE L'ETOILE POLAIRE

A TOUTES LES HEURES DU JOUR

ET A TOUS LES DEGRE'S

DE LA HAUTEUR DE L'ETOILE POLAIRE

Pour l'Année 1700.

Par M. DE CASSINI.

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	2.	18.	0.	0.	0.	0.
1.	1.	18.	0.	0.	0.	0.
2.	0.	18.	0.	0.	0.	0.
3.	0.	42.	0.	0.	0.	0.
4.	1.	42.	0.	0.	0.	0.
5.	2.	42.	0.	0.	0.	0.
6.	3.	42.	0.	0.	0.	0.
7.	4.	42.	0.	0.	0.	0.
8.	5.	42.	0.	0.	0.	0.
9.	6.	42.	0.	0.	0.	0.
10.	7.	42.	0.	0.	0.	0.
11.	8.	42.	0.	0.	0.	0.
12.	9.	42.	0.	0.	0.	0.
13.	10.	42.	0.	0.	0.	0.
14.	11.	42.	0.	0.	0.	0.
15.	12.	42.	0.	0.	0.	0.
16.	13.	42.	0.	0.	0.	0.
17.	14.	42.	0.	0.	0.	0.
18.	15.	42.	0.	0.	0.	0.
19.	16.	42.	0.	0.	0.	0.
20.	17.	42.	0.	0.	0.	0.
21.	18.	42.	0.	0.	0.	0.
22.	19.	42.	0.	0.	0.	0.
23.	20.	42.	0	0.	0.	0.
24.	21.	42.	0.	0.	0.	0.
25.	22.	42.	0.	0.	0.	0.
26.	23.	42.	0.	0.	0.	0.
27.	24.	42.	0.	0.	0.	0.
28.	25.	42.	0.	0.	0.	0.
29.	26.	42.	0.	0.	0.	0.
30.	27.	42.	0.	0.	0.	0.
31.	28.	42.	0.	0.	0.	0.
32.	29.	42.	0.	0.	0.	0.
33.	30.	42.	0.	0.	0.	0.
34.	31.	42.	0.	0.	0.	0.
35.	32.	42.	0.	0.	0.	0.
36.	33.	42.	0.	0.	0.	0.
37.	34.	42.	0.	0.	0.	0.
38.	35.	42.	0.	0.	0.	0.
39.	36.	42.	0.	0.	0.	0.
40.	37.	42.	0.	0.	0.	0.
41.	38.	42.	0.	0.	0.	0.
42.	39.	42.	0.	0.	0.	0.
43.	40.	42.	0.	0.	0.	0.
44.	41.	42.	0.	0.	0.	0.
45.	42.	42.	0.	0.	0.	0.

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
45.	42.	42.	0.	0.	0.	0.
46.	43.	42.	0.	0.	0.	0.
47.	44.	42.	0.	0.	0.	0.
48.	45.	42.	0.	0.	0.	0.
49.	46.	42.	0.	0.	0.	0.
50.	47.	42.	0.	0.	0.	0.
51.	48.	42.	0.	0.	0.	0.
52.	49.	42.	0.	0.	0.	0.
53.	50.	42.	0.	0.	0.	0.
54.	51.	42.	0.	0.	0.	0.
55.	52.	42.	0.	0.	0.	0.
56.	53.	42.	0.	0.	0.	0.
57.	54.	42.	0.	0.	0.	0.
58.	55.	42.	0.	0.	0.	0.
59.	56.	42.	0.	0.	0.	0.
60.	57.	42.	0.	0.	0.	0.
61.	58.	42.	0.	0.	0.	0.
62.	59.	42.	0.	0.	0.	0.
63.	60.	42.	0.	0.	0.	0.
64.	61.	42.	0.	0.	0.	0.
65.	62.	42.	0.	0.	0.	0.
66.	63.	42.	0.	0.	0.	0.
67.	64.	42.	0.	0.	0.	0.
68.	65.	42.	0.	0.	0.	0.
69.	66.	42.	0.	0.	0.	0.
70.	67.	42.	0.	0.	0.	0.
71.	68.	42.	0.	0.	0.	0.
72.	69.	42.	0.	0.	0.	0.
73.	70.	42.	0.	0.	0.	0.
74.	71.	42.	0.	0.	0.	0.
75.	72.	42.	0.	0.	0.	0.
76.	73.	42.	0.	0.	0.	0.
77.	74.	42.	0.	0.	0.	0.
78.	75.	42.	0.	0.	0.	0.
79.	76.	42.	0.	0.	0.	0.
80.	77.	42.	0.	0.	0.	0.
81.	78.	42.	0.	0.	0.	0.
82.	79.	42.	0.	0.	0.	0.
83.	80.	42.	0.	0.	0.	0.
84.	81.	42.	0.	0.	0.	0.
85.	82.	42.	0.	0.	0.	0.
86.	83.	42.	0.	0.	0.	0.
87.	84.	42.	0.	0.	0.	0.
88.	85.	42.	0.	0.	0.	0.
89.	86.	42.	0.	0.	0.	0.
90.	87.	42.	0.	0.	0.	0.

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D. M. S.	Déclinaison horisontale. D. M. S.
0.	2. 13. 19.	0 35. 42
1.	1. 13. 19.	0 35. 43.
2.	0. 13. 19.	0 35. 44.
3.	0. 46. 41.	0. 35. 46.
4.	1. 46. 41.	0. 35. 48.
5.	2. 46. 42.	0. 35. 51.
6.	3. 46. 42.	0. 35. 56
7.	4. 46. 42.	0. 36. 1.
8.	5. 46. 42.	0. 36. 6.
9.	6. 46. 42.	0. 36. 11.
10.	7. 46. 42	0. 36. 16.
11.	8. 46. 43.	0. 36. 22.
12.	9. 46. 43.	0. 36. 29.
13.	10. 46. 43	0. 36. 38.
14.	11. 46. 44.	0. 36. 48.
15.	12. 46. 44.	0. 36. 58.
16.	13. 46. 44.	0. 37. 9.
17.	14. 46. 45.	0. 37. 21.
18.	15. 46. 45.	0. 37. 33.
19.	16. 46. 45.	0. 37. 46.
20.	17. 46. 46.	0. 38. 0.
21.	18. 46. 46.	0. 38. 14.
22.	19. 46. 46.	0. 38. 29.
23.	20. 46. 46.	0. 38. 46.
24.	21. 46. 46.	0. 39. 4.
25.	22. 46. 46.	0. 39. 24.
26.	23. 46. 47.	0. 39. 44.
27.	24. 46. 47.	0. 40. 5.
28.	25. 46. 47.	0. 40. 27.
29.	26. 46. 47.	0. 40. 50.
30.	27. 46. 47.	0. 41. 14.
31.	28. 46. 47.	0. 41. 39.
32.	29. 46. 48.	0. 42. 6.
33.	30. 46. 48.	0. 42. 34.
34.	31. 46. 48.	0. 43. 4.
35	32. 46. 48.	0. 43. 36.
36.	33. 46. 48.	0. 44. 9.
37.	34. 46. 49.	0. 44. 43.
38.	35. 46. 49.	0. 45. 19.
39.	36. 46. 49.	0 45. 57.
40.	37. 46. 49.	0. 46. 37.
41.	38. 46. 50.	0. 47. 19.
42.	39. 46. 51.	0. 48. 3.
43.	40. 46. 51.	0. 48. 50.
44.	41. 46. 52.	0. 49. 39
45.	42. 46. 53.	0. 50. 30.
45.	42. 46. 53.	0. 50. 30.
46.	43. 46. 53.	0. 51. 24.
47.	44. 46. 54.	0. 52. 21.
48.	45. 46. 54.	0. 53. 22.
49.	46. 46. 55.	0. 54. 26.
50.	47. 46. 56.	0. 55. 33.
51.	48. 46. 56.	0. 56. 44.
52.	49. 46. 56.	0. 58. 0.
53.	50. 46. 56.	0. 59. 21.
54.	51. 46. 56.	1. 1. 46.
55.	52. 46. 56.	1. 2. 16.
56.	53. 46. 57.	1. 3. 51.
57.	54. 46. 57.	1. 5. 34.
58.	55. 46. 58.	1. 7. 23.
59.	56. 46. 58.	1. 9. 19.
60.	57. 46. 59.	1. 11. 25.
61.	58. 47. 0.	1. 13. 40.
62.	59. 47. 1.	1. 16. 4.
63.	60. 47. 2.	1. 18. 40.
64.	61. 47. 3.	1. 21. 28.
65.	62. 47. 5.	1. 24. 30.
66.	63. 47. 6.	1. 27. 48.
67.	64. 47. 7.	1. 31. 24.
68.	65. 47. 9.	1. 35. 19
69.	66. 47. 10.	1. 39. 39.
70.	67. 47. 12.	1. 44. 25.
71.	68. 47. 14.	1. 49. 41.
72.	69. 47. 16.	1. 55. 34.
73.	70. 47. 18.	2. 2. 10.
74.	71. 47. 21.	2. 19. 35.
75.	72. 47. 23.	2. 18. 0.
76.	73. 47. 26.	2. 27. 39.
77.	74. 47. 29.	2. 38. 50.
78.	75. 47. 33.	2. 51. 49.
79.	76. 47. 38.	3. 7. 14.
80.	77. 47. 44.	3. 25. 45.
81.	78. 47. 51.	3. 48. 26.
82.	79. 48. 0.	4. 16. 48.
83.	80. 48. 11.	4. 53. 22.
84.	81. 48. 27.	5. 42. 11.
85.	82. 48. 48.	6. 50. 40.
86.	83. 49. 21.	8. 33. 48.
87.	84. 50. 15.	11. 26. 51.
88.	85. 52. 7.	17. 18. 56.
89.	86. 58. 28.	36. 31. 30.
90.		

Hauteur

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0	1	59	37	1	8	59
1	0	59	37	1	9	1
2	0	0	24	1	9	4
3	1	0	25	1	9	7
4	1	0	25	1	9	11
5	3	0	26	1	9	15
6	4	0	26	1	9	21
7	5	0	27	1	9	29
8	6	0	28	1	9	39
9	7	0	29	1	9	50
10	8	0	30	1	10	3
11	9	0	30	1	10	17
12	10	0	31	1	10	32
13	11	0	31	1	10	48
14	12	0	32	1	11	6
15	13	0	33	1	11	25
16	14	0	33	1	11	45
17	15	0	34	1	12	7
18	16	0	35	1	12	30
19	17	0	36	1	12	54
20	18	0	37	1	13	25
21	19	0	38	1	13	54
22	20	0	39	1	14	25
23	21	0	40	1	14	57
24	22	0	41	1	15	31
25	23	0	43	1	16	7
26	24	0	44	1	16	45
27	25	0	45	1	17	25
28	26	0	46	1	18	8
29	27	0	47	1	18	53
30	28	0	48	1	19	40
31	29	0	49	1	20	29
32	30	0	50	1	21	21
33	31	0	51	1	22	16
34	32	0	52	1	23	13
35	33	0	53	1	24	16
36	34	0	53	1	25	16
37	35	0	54	1	26	23
38	36	0	55	1	27	33
39	37	0	56	1	28	47
40	38	0	57	1	30	4
41	39	0	58	1	31	25
42	40	0	59	1	32	50
43	41	0	0	1	34	20
44	42	0	1	1	35	54
45	43	1	3	1	37	34

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
45	43	1	3	1	37	34
46	44	1	5	1	39	19
47	45	1	7	1	41	9
48	46	1	9	1	43	6
49	47	1	11	1	45	10
50	48	1	13	1	47	20
51	49	1	15	1	49	37
52	50	1	17	1	52	4
53	51	1	19	1	54	39
54	52	1	21	1	57	23
55	53	1	23	2	0	17
56	54	1	26	2	3	23
57	55	1	28	2	6	41
58	56	1	30	2	10	12
59	57	1	33	2	13	58
60	58	1	35	2	18	0
61	59	1	38	2	22	20
62	60	1	41	2	26	59
63	61	1	45	2	32	0
64	62	1	49	2	37	29
65	63	1	53	2	43	17
66	64	1	57	2	49	40
67	65	2	2	2	56	37
68	66	2	7	3	4	14
69	67	2	13	3	12	36
70	68	2	18	3	21	48
71	69	2	24	3	32	1
72	70	2	31	3	43	23
73	71	2	39	3	56	7
74	72	2	48	4	10	30
75	73	2	59	4	26	47
76	74	3	11	4	45	29
77	75	3	24	5	7	4
78	76	3	39	5	32	19
79	77	8	57	6	2	11
80	78	4	19	6	38	8
81	79	4	46	7	22	11
82	80	5	20	8	17	23
83	81	6	4	9	28	38
84	82	7	2	11	4	4
85	83	8	25	13	18	38
86	84	10	30	16	43	5
87	85	13	55	22	32	42
88	86	22	9	35	5	53
89	87					
90	88					

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaiſon horiſontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	1.	37.	39.	1.	37.	34.
1.	0.	37.	38.	1.	37.	36.
2.	0.	22.	23.	1.	37.	39.
3.	1.	22.	25.	1.	37.	43.
4.	2.	22.	26.	1.	37.	49.
5.	3.	22.	28.	1.	37.	57.
6.	4.	22.	29.	1.	38.	7.
7.	5.	22.	31.	1.	38.	18.
8.	6.	22.	32.	1.	38.	31.
9.	7.	22.	34.	1.	38.	46.
10.	8.	22.	35.	1.	39.	4.
11.	9.	22.	37.	1.	39.	23.
12.	10.	22.	39.	1.	39.	44.
13.	11.	22.	40.	1.	40.	7.
14.	12.	22.	42.	1.	40.	33.
15.	13.	22.	44.	1.	41.	1.
16.	14.	22.	46.	2.	41.	31.
17.	15.	22.	47.	1.	42.	3.
18.	16.	22.	49.	1.	42.	37.
19.	17.	22.	50.	1.	43.	13.
20.	18.	22.	52.	1.	43.	50.
21.	19.	22.	54.	1.	44.	30.
22.	20.	22.	55.	1.	45.	13.
23.	21.	22.	56.	1.	45.	50.
24.	22.	22.	58.	1.	46.	48.
25.	23.	22.	59.	1.	47.	39.
26.	24.	23.	1.	1.	48.	33.
27.	25.	23.	3.	1.	49.	30.
28.	26.	23.	4.	1.	50.	30.
29.	27.	23.	6.	1.	51.	33.
30.	28.	23.	8.	1.	52.	40.
31.	29.	23.	10.	1.	53.	50.
32.	30.	23.	13.	1.	55.	4.
33.	31.	23.	15.	1.	56.	21.
34.	32.	23.	18.	1.	57.	42.
35.	33.	23.	20.	1.	59.	7.
36.	34.	23.	22.	2.	0.	37.
37.	35.	23.	24.	2.	2.	11.
38.	36.	23.	27.	2.	3.	50.
39.	37.	23.	29.	2.	5.	34.
40.	38.	23.	31.	2.	7.	23.
41.	39.	23.	34.	2.	9.	18.
42.	40.	23.	36.	2.	11.	18.
43.	41.	23.	38.	2.	13.	25.
44.	42.	23.	41.	2.	15.	39.
45.	43.	23.	43.	2.	18.	0.
45.	43.	23.	43.	2.	18.	0.
46.	44.	23.	46.	2.	20.	28.
47.	45.	23.	50.	2.	23.	5.
48.	46.	23.	53.	2.	25.	50.
49.	47.	23.	56.	2.	28.	44.
50.	48.	24.	0.	2.	31.	49.
51.	49.	24.	3.	2.	35.	5.
52.	50.	24.	7.	2.	38.	31.
53.	51.	24.	11.	2.	42.	10.
54.	52.	24.	14.	2.	46.	2.
55.	53.	24.	18.	2.	50.	9.
56.	54.	24.	23.	2.	54.	32.
57.	55.	24.	28.	2.	59.	12.
58.	56.	24.	33.	3.	4.	11.
59.	57.	24.	39.	3.	9.	30.
60.	58.	24.	44.	3.	15.	13.
61.	59.	24.	50.	3.	21.	20.
62.	60.	24.	57.	3.	27.	55.
63.	61.	25.	4.	3.	35.	1.
64.	62.	25.	11.	3.	42.	42.
65.	63	25.	19.	3.	51.	0.
66.	64.	25.	28.	4.	0.	3.
67.	65.	25.	38.	4.	9.	53.
68.	66.	25.	49.	4.	20.	40.
69.	67.	26.	0.	4.	32.	30.
70.	68.	26.	11.	4.	45.	34.
71.	69.	26.	23.	5.	0.	1.
72.	70.	26.	38.	5.	16.	8.
73.	71.	26.	55.	5.	34.	13.
74.	72.	27.	13.	5.	54.	33.
75.	73.	27.	33.	6.	17.	40.
76.	74.	27.	56.	6.	44.	10.
77.	75.	27.	22.	7.	14.	50.
78.	76.	28.	54.	7.	50.	40.
79.	77.	29.	31.	8.	33.	10.
80.	78.	30.	15.	9.	24.	20.
81.	79.	31.	10.	10.	27.	5.
82.	80.	32.	18.	11.	45.	54.
83.	81.	33.	48.	13.	27.	54.
84.	82.	35.	47.	15.	0.	9.
85.	83.	38.	37.	19.	0.	5.
86.	84.	43.	2.	24.	0.	17.
87.	85.	51.	4.	32.	50.	4.
88.	87.	26.	51.	54.	24.	10.
89.						
90.						

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	1.	9.	3.	1.	59.	30.
1.	0.	9.	1.	1.	59.	32.
2.	0.	51.	1.	1.	59.	35.
3.	1.	51.	3.	1.	59.	40.
4.	2.	51.	5.	1.	59.	48.
5.	3.	51.	7.	1.	59.	58.
6.	4.	51.	9.	2.	0.	10.
7.	5.	51.	11.	2.	1.	24.
8.	6.	51.	14.	2.	0.	41.
9.	7.	51.	16.	2.	0.	0.
10.	8.	51.	19.	2.	1.	21.
11.	9.	51.	21.	2.	1.	44.
12.	10.	51.	23.	2.	2.	9.
13.	11.	51.	26.	2.	2.	37.
14.	12.	51.	28.	2.	3.	9.
15.	13.	51.	30.	2.	3.	43.
16.	14.	51.	33.	2.	4.	19.
17.	15.	51.	35.	2.	4.	57.
18.	16.	51.	38.	2.	5.	39.
19.	17.	51.	40.	2.	6.	24.
20.	18.	51.	43.	2.	7.	11.
21.	19.	51.	45.	2.	8.	1.
22.	20.	51.	48.	2.	8.	54.
23.	21.	51.	50.	2.	9.	50.
24.	22.	51.	53.	2.	10.	49.
25.	23.	51.	55.	2.	11.	52.
26.	24.	51.	58.	2.	12.	58.
27.	25.	52.	1.	2.	14.	8.
28.	26.	52.	3.	2.	15.	21.
29.	27.	52.	6.	2.	16.	38.
30.	28.	52.	9.	2.	18.	0.
31.	29.	52.	12.	2.	19.	26.
32.	30.	52.	15.	2.	20.	56.
33.	31.	52.	19.	2.	22.	31.
34.	32.	52.	22.	2.	24.	10.
35.	33.	52.	25.	2.	25.	54.
36.	34.	52.	28.	2.	27.	44.
37.	35.	52.	31.	2.	29.	38.
38.	36.	52.	35.	2.	31.	40.
39.	37.	52.	38.	2.	33.	47.
40.	38.	52.	41.	2.	36.	1.
41.	39.	52.	45.	2.	28.	22.
42.	40.	52.	50.	2.	40.	50.
43.	41.	52.	54.	2.	43.	26.
44.	42.	52.	59.	2.	46.	10.
45.	43.	53.	3.	2.	49.	2.
45.	43.	53.	3.	2.	49.	2.
46.	44.	53.	8.	2.	52.	4
47.	45.	53.	13.	2.	55.	16.
48.	46.	53.	17.	2.	58.	39.
49.	47.	53.	22.	3.	2.	13.
50.	48.	53.	27.	3.	5.	58.
51.	49.	53.	32.	3.	9.	57.
52.	50.	53.	38.	3.	14.	10.
53.	51.	53.	44.	3.	18.	39.
54.	52.	53.	49.	3.	23.	23.
55.	53.	53.	55.	3.	28.	26.
56.	54.	53.	1.	3.	33.	48.
57.	55.	53.	8.	3.	39.	31.
58.	56.	53.	15.	3.	45.	38.
59.	57.	53.	23.	3.	52.	10.
60.	58.	54.	32.	3.	59.	9.
61.	59.	55.	42.	4.	6.	40.
62.	60.	55.	52.	4.	14.	44.
63.	61.	55.	3.	4.	23.	26.
64.	62.	55.	13.	4.	32.	26.
65.	63.	55.	24.	4.	43.	2.
66.	64.	55.	37.	4.	54.	7.
67.	65.	55.	42.	5.	6.	11.
68.	66.	56.	7.	5.	19.	24.
69.	67.	56.	23.	5.	33.	56.
70.	68.	56.	40.	5.	49.	57.
71.	69.	56.	59.	6.	7.	42.
72.	70.	57.	21.	6.	27.	28.
73.	71.	57.	46.	6.	49.	37.
74.	72.	58.	13.	7.	14.	37.
75.	73.	58.	44.	7.	43.	2.
76.	74.	59.	19.	8.	15.	35.
77.	76.	0.	0.	8.	53.	16.
78.	77.	0.	47.	9.	37.	27.
79.	78.	1.	44.	10.	29.	43.
80.	79.	2.	51.	11.	32.	44.
81.	80.	4.	14.	12.	50.	12.
82.	81.	5.	58.	14.	27.	40.
83.	82.	8.	14.	16.	34.	12.
84.	83.	11.	18.	19.	25.	14.
85.	84.	15.	43.	23.	29.	44.
86.	85.	22.	47.	29.	53.	1.
87.	86.	36.	19.	41.	36.	45.
88.	88.	40.	5.	84.	48.	10.
89.						
90.						

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D. M. S.	Déclinaiſon horiſontale. D. M. S.
0.	0. 35. 44.	2. 13. 18
1.	0. 24. 18.	2. 13. 20
2.	1. 24. 20.	2. 13. 24.
3.	2. 24. 23.	2. 13. 30.
4.	3. 24. 26.	2. 13. 38.
5.	4. 24. 29.	2. 13. 48.
6.	5. 24. 32.	2. 14. 1
7.	6. 24. 35.	2. 14. 17.
8.	7. 24. 38.	2. 14. 36.
9.	8. 24. 41.	2. 14. 57.
10.	9. 24. 44	2. 15. 21.
11.	10. 24. 46.	2. 15. 47.
12.	11. 24. 49.	2. 16. 16.
13.	12. 24. 51.	2. 16. 48.
14.	13. 24. 54.	2. 17. 23.
15.	14. 24. 57.	2. 18. 0.
16.	15. 25. 0.	2. 18. 40.
17.	16. 25. 3.	2. 19. 23.
18.	17. 25. 7.	2. 20. 9.
19.	18. 25. 10.	2. 20. 58.
20.	19. 25. 13.	2. 21. 51.
21.	20. 25. 16.	2. 22. 47.
22.	21. 25. 19.	2. 23. 46.
23.	22. 25. 22.	2. 24. 49.
24.	23. 25. 25.	2. 25. 55.
25.	24. 25. 28.	2. 27. 5.
26.	25. 25. 32.	2. 28. 19.
27.	26. 25. 35.	2. 29. 37.
28.	27. 25. 39.	2. 30. 59.
29.	28. 25. 42.	2. 32. 25.
30.	29. 25. 46.	2. 33. 56.
31.	30. 25. 50.	2. 35. 31.
32.	31. 25. 54.	2. 37. 12.
33.	32. 25. 58.	2. 38. 57.
34.	33. 26. 2.	2. 40. 48.
35.	34. 26. 6.	2. 42. 45.
36.	35. 26. 10.	2. 44. 47.
37.	36. 26. 14.	2. 46. 56.
38.	37. 26. 18.	2. 49. 11.
39.	38. 26. 22.	2. 51. 33.
40.	39. 26. 26.	2. 54. 9.
41.	40. 26. 31.	2. 56. 39.
42.	41. 26. 35.	2. 59. 24.
43.	42. 26. 40.	3. 2. 18.
44.	43. 26. 44.	3. 5. 21
45.	44. 26. 49.	3. 8. 33.
45.	44. 26. 49.	3. 8. 33.
46.	45. 26. 55.	3. 11. 56.
47.	46. 27. 1.	3. 15. 30.
48.	47. 27. 7.	3. 19. 16.
49.	48 27. 14.	3. 23. 15.
50.	49. 27. 21.	3. 27. 27.
51.	50. 27. 27.	3. 31. 54.
52.	51. 27. 34.	3. 36. 36.
53.	52. 27. 41.	1. 41. 35.
54.	53. 27. 49.	3. 46. 53.
55.	54. 27. 58.	3. 52. 31.
56.	55. 28. 6.	3. 58. 30.
57.	56. 28. 15.	4. 4. 53.
58.	57. 28. 25.	4. 11. 42.
59.	58. 28. 35.	4. 18. 59.
60.	59. 28. 45.	4. 26. 47.
61.	60. 28. 56.	4. 35. 10.
62.	61. 29. 8.	4. 44. 11.
63.	62. 29. 21.	4. 53. 53.
64.	63. 29. 34.	5. 4. 23.
65.	64. 29. 49.	5. 15. 46.
66.	65. 30. 5.	5. 28. 8.
67.	66. 30. 22.	5. 41. 37.
68.	67. 30. 41.	5. 56. 22.
69.	68. 31. 2.	6. 12. 35.
70.	69. 31. 24.	6. 30. 28.
71.	70. 31. 48.	6. 50. 18.
72.	71. 32. 14.	7. 12. 23.
73	72. 32. 45.	7. 37. 8.
74.	73. 33. 19.	8. 5. 4.
75.	74. 33. 56.	8. 36. 50.
76.	75. 34. 43.	9. 13. 13.
77.	76. 35. 34.	9. 55. 22.
78.	77. 36. 32.	10. 44. 44.
79.	78. 37. 42.	11. 43. 19.
80.	79. 39. 7.	12. 53. 57.
81.	80. 40. 50.	14. 20. 50.
82.	81. 43. 2.	16. 10. 21.
83.	82. 45. 53.	18. 32. 49.
84.	83 49. 46.	21. 46. 6.
85.	84. 55. 26.	26. 24. 30.
86.	86. 4. 38.	33. 45. 36.
87.	87. 23. 16.	47. 47. 22.
88.		
89.		
90.		

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.			Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	0.	0.	0.	2.	18.	0.	45.	45.	2.	46.	3.	15.	13.
1.	1.	0.	2.	2.	18.	1.	46.	46.	2.	53.	3.	18.	43.
2.	2.	0.	5.	2.	18.	5.	47.	47.	3.	0.	3.	22.	25.
3.	3.	0.	8.	2.	18.	12.	48.	48.	3.	6.	3.	26.	19.
4.	4.	0.	11.	2.	18.	21.	49.	49.	3.	13.	3.	30.	26
5.	5.	0.	14.	2.	18.	32.	50.	50.	3.	20.	3.	34.	47.
6.	6.	0.	17.	2.	18.	45.	51.	51.	3.	27.	3.	39.	23
7.	7.	0.	20.	2.	19.	2.	52.	52.	3.	35.	3.	44.	15.
8.	8.	0.	23.	2.	19.	21.	53.	53.	3.	42.	3.	49.	25.
9.	9.	0.	26.	2.	19.	43.	54.	54.	3.	50.	3.	54.	54.
10.	10.	0.	29.	2.	20.	8.	55.	55.	3.	58.	4.	0.	44.
11.	11.	0.	32.	2.	20.	35.	56.	56.	4.	6.	4.	6.	56.
12.	12.	0.	36.	2.	21.	5.	57.	57.	4.	17.	4.	13.	32.
13.	13.	0.	39.	2.	21.	38.	58.	58.	4.	26.	4.	20.	36.
14.	14.	0.	42.	2.	22.	14.	59.	59.	4.	36.	4.	28.	8.
15.	15.	0.	45.	2.	22.	52.	60.	60.	4.	47.	4.	36.	13.
16.	16.	0.	49.	2.	23.	33.	61.	61.	5.	59.	4.	44.	54.
17.	17.	0.	52.	2.	24.	18.	62.	62.	6.	12.	4.	54.	14.
18.	18.	0.	56.	2.	25.	6.	63.	63.	7.	26.	5.	4.	17.
19.	19.	0.	59.	2.	25.	57.	64.	64.	5.	42.	5.	15.	10.
20.	20.	1.	2.	2.	26.	52.	65.	65.	5.	58.	5.	26.	57.
21.	21.	1.	5.	2.	27.	50.	66.	66.	5.	15.	5.	39.	45.
22.	22.	1.	8.	2.	28.	51.	67.	67.	5.	33.	5.	53.	43.
23.	23.	1.	12.	2.	29.	56.	68.	68.	6.	53.	6.	9.	0.
24.	24.	1.	15.	2.	31.	4.	69.	69.	7.	15.	6.	25.	47
25.	25.	1.	18.	2.	32.	16.	70.	70.	7.	39.	6.	44.	18.
26.	26.	1.	22.	2.	33.	33.	71.	71.	8.	5.	7.	4.	51.
27.	27.	1.	25.	2.	34.	54.	72.	72.	8.	34.	7.	27.	43.
28.	28.	1.	29.	2.	36.	19.	73.	73.	9.	6.	7.	53.	22.
29.	29.	1.	33.	2.	37.	48.	74.	74.	9.	42.	8.	22.	18.
30.	30.	1.	37.	2.	39.	22.	75.	75.	10.	24.	8.	55.	12.
31.	31.	1.	41.	2.	41.	1.	76.	76.	11.	12.	9.	32.	56.
32.	32.	1.	45.	2.	42.	45.	77.	77.	12.	6.	10.	16.	36.
33.	33.	1.	49.	2.	44.	34.	78.	78.	13.	10.	11.	7.	46.
34.	34.	1.	53.	2.	46.	29.	79.	79.	14.	26.	12.	8.	20.
35.	35.	1.	57.	2.	48.	30.	80.	80.	15.	56.	13.	21.	46.
36.	36.	2.	2.	2.	50.	36.	81.	81.	17.	47.	14.	51.	54.
37.	37.	2.	6.	2.	52.	49.	82.	82.	20.	8.	16.	45.	34.
38.	38.	2.	11.	2.	55.	9.	83.	83.	23.	13.	19.	13.	36.
39.	39.	2.	15.	2.	57.	36.	84.	84.	27.	25.	22.	34.	40.
40.	40.	2.	20.	3.	0.	11.	85.	85.	33.	33.	27.	20.	25.
41.	41.	2.	25.	3.	2.	54.	86.	86.	43.	36.	35.	7.	20.
42.	42.	2.	30.	3.	5.	44.	87.	88.	4.	0.	50.	4.	8.
43.	43.	2.	35.	3.	8.	44.	88.						
44.	44.	2.	40.	3.	11.	54.	89.						
45.	45.	2.	46.	3.	15.	13.	90.						

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D. M. S.	Déclinaison horisontale. D. M. S.
0.	0. 35. 44.	2. 13. 18.
1.	1. 35. 46.	2. 13. 20.
2.	2. 35. 48.	2. 13. 24.
3.	3. 35. 51.	2. 13. 30.
4.	4. 35. 54.	2. 13. 38.
5.	5. 35. 57.	2. 13. 48.
6.	6. 36. 0.	2. 14. 1.
7.	7. 36. 3.	2. 14. 17.
8.	8. 36. 6.	2. 14. 36.
9.	9. 36. 9.	2. 14. 57.
10.	10. 36. 12.	2. 15. 21.
11.	11. 36. 14.	2. 15. 47.
12.	12. 36. 17.	2. 16. 16.
13.	13. 36. 20.	2. 16. 48.
14.	14. 36. 22.	2. 17. 23.
15.	15. 36. 25.	2. 18. 0.
16.	16. 36. 28.	2. 18. 40.
17.	17. 36. 31.	2. 19. 23.
18.	18. 36. 35.	2. 20. 9.
19.	19. 36. 38.	2. 20. 58.
20.	20. 36. 41.	2. 21. 51.
21.	21. 36. 44.	2. 22. 47.
22.	22. 36. 47.	2. 23. 46.
23.	23. 36. 50.	2. 24. 49.
24.	24. 36. 53.	2. 25. 55.
25.	25. 36. 56.	2. 27. 5.
26.	26. 37. 0.	2. 28. 19.
27.	27. 37. 3.	2. 29. 37.
28.	28. 37. 7.	2. 30. 59.
29.	29. 37. 10.	2. 32. 25.
30.	30. 37. 14.	2. 33. 56.
31.	31. 37. 18.	2. 35. 31.
32.	32. 37. 22.	2. 37. 12.
33.	33. 37. 26.	2. 38. 57.
34.	34. 37. 30.	2. 40. 48.
35.	35. 37. 34.	2. 42. 45.
36.	36. 37. 38.	2. 44. 47.
37.	37. 37. 42.	2. 46. 56.
38.	38. 37. 46.	2. 49. 11.
39.	39. 37. 50.	2. 51. 33.
40.	40. 37. 54.	2. 54. 9.
41.	41. 37. 59.	2. 56. 39.
42.	42. 38. 3.	2. 59. 24.
43.	43. 38. 8.	3. 2. 18.
44.	44. 38. 12.	3. 5. 21.
45.	45. 38. 17.	3. 8. 33.

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D. M. S.	Déclinaison horisontale. D. M. S.
45.	45. 38. 17.	3. 8. 33.
46.	46. 38. 23.	3. 11. 56.
47.	47. 38. 29.	3. 15. 30.
48.	48. 38. 35.	3. 19. 16.
49.	49. 38. 42.	3. 23. 15.
50.	50. 38. 49.	3. 27. 27.
51.	51. 38. 55.	3. 31. 54.
52.	52. 39. 2.	3. 36. 36.
53.	53. 39. 9.	3. 41. 35.
54.	54. 39. 17.	3. 46. 53.
55.	55. 39. 26.	3. 52. 31.
56.	56. 39. 34.	3. 58. 30.
57.	57. 39. 43.	4. 4. 53.
58.	58. 39. 53.	4. 11. 42.
59.	59. 40. 3.	4. 18. 59.
60.	60. 40. 13.	4. 26. 47.
61.	61. 40. 24.	4. 35. 10.
62.	62. 40. 36.	4. 44. 11.
63.	63 40. 49.	4. 53. 53.
64.	64. 41. 2.	5. 4. 23.
65.	65. 41. 17.	5. 15. 46.
66.	66. 41. 33.	5. 28. 8.
67.	67. 41. 50.	5. 41. 37.
68.	68. 42. 9.	5. 56. 22.
69.	69. 42. 30.	6. 12. 35.
70.	70. 42. 52.	6. 30. 28.
71.	71. 43. 16.	6. 50. 18.
72.	72. 43. 42.	7. 12. 23.
73.	73. 44. 13.	7. 37. 8.
74.	74. 44. 47.	8. 5. 4.
75.	75. 45. 24.	8. 36. 50.
76.	76. 46. 11.	9. 13. 13.
77.	77. 47. 2.	9. 55. 22.
78.	78. 48. 0.	10. 44. 44.
79.	79. 49. 10.	11. 43. 19.
80.	80. 50. 35.	12. 53. 57.
81.	81. 52. 18.	14. 20. 50.
82.	82. 54. 30.	16. 10. 21.
83.	83. 57. 21.	18. 32. 49.
84.	85. 1. 14.	21. 46. 6.
85.	86. 6. 54.	26. 24. 30.
86.	87. 16. 6.	33. 45. 36.
87.	88. 34. 44.	47. 47. 22.
88.		

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole D.	M.	S.	Déclinaiſon horiſontale. D.	M.	S.
0.	1.	9.	3.	1.	59.	30.
1.	2.	9.	5.	1.	59.	32.
2.	3.	9.	7.	1.	59.	35.
3.	4.	9.	9.	1.	59.	40.
4.	5.	9.	11.	1.	59.	48.
5.	6.	9.	13.	1.	59.	58.
6.	7.	9.	15.	2.	0.	10.
7.	8.	9.	17.	2.	0.	24.
8.	9.	9.	20.	2.	0.	41.
9.	10.	9.	22.	2.	1.	0.
10.	11.	9.	25.	2.	1.	21.
11.	12.	9.	27.	2.	1.	44.
12.	13.	9.	29.	2.	2.	9.
13.	14.	9.	32.	2.	2.	37.
14.	15.	9.	34.	2.	3.	9.
15.	16.	9.	36.	2.	3.	43.
16.	17.	9.	39.	2.	4.	19.
17.	18.	9.	41.	2.	4.	57.
18.	19.	9.	44.	2.	5.	39.
19.	20.	9.	46.	2.	6.	24.
20.	21.	9.	49.	2.	7.	11.
21.	22.	9.	51.	2.	8.	1.
22.	23.	9.	54.	2.	8.	54.
23.	24.	9.	56.	2.	9.	50.
24.	25.	9.	59.	2.	10.	49.
25.	26.	10.	1.	2.	11.	52.
26.	27.	10.	4.	2.	12.	58.
27.	28.	10.	7.	2.	14.	8.
28.	29.	10.	9.	2.	15.	21.
29.	30.	10.	12.	2.	16.	38.
30.	31.	10.	15.	2.	18.	0.
31.	32.	10.	18.	2.	19.	26.
32.	33.	10.	21.	2.	20.	56.
33.	34.	10.	25.	2.	22.	31.
34.	35.	10.	28.	2.	24.	10.
35.	36.	10.	31.	2.	25.	54.
36.	37.	10.	34.	2.	27.	44.
37.	38.	10.	37.	2.	29.	38.
38.	39.	10.	41.	2.	31.	40.
39.	40.	10.	44.	2.	33.	47.
40.	41.	10.	47.	2.	36.	1.
41.	42.	10.	51.	2.	38.	22.
42.	43.	10.	56.	2.	40.	50.
43.	44.	11.	0.	2.	43.	26.
44.	45.	11.	5.	2.	46.	10.
45.	46.	11.	9.	2.	49.	2.
45.	46.	11.	9.	2.	49.	2.
46.	47.	11.	14.	2.	52.	4.
47.	48.	11.	18.	2.	55.	16.
48.	49.	11.	23.	2.	58.	39.
49.	50.	11.	28.	3.	2.	13.
50.	51.	11.	33.	3.	5.	58.
51.	52.	11.	38.	3.	9.	57.
52.	53.	11.	44.	3.	14.	10.
53.	54.	11.	50.	3.	18.	39.
54.	55.	11.	55.	3.	23.	23.
55.	56.	12.	1.	3.	28.	26.
56.	57.	12.	7.	3.	33.	48.
57.	58.	12.	14.	3.	39.	31.
58.	59.	12.	21.	3.	45.	38.
59.	60.	12.	29.	3.	52.	10.
60.	61.	12.	38.	3.	59.	9.
61.	62.	12.	48.	4.	6.	40.
62.	63.	12.	58.	4.	14.	14.
63.	64.	13.	9.	4.	23.	26.
64.	65.	13.	19.	4.	32.	50.
65.	66.	13.	30.	4.	43.	2.
66.	67.	13.	43.	4.	54.	7.
67.	68.	13.	58.	5.	6.	11.
68.	69.	14.	13.	5.	19.	24.
69.	70.	14.	29.	5.	33.	56.
70.	71.	14.	46.	5.	49.	57.
71.	72.	15.	5.	6.	7.	1.
72.	73.	15.	27.	6.	27.	28.
73.	74.	15.	42.	6.	49.	37.
74.	75.	16.	19.	7.	14.	37.
75.	76.	16.	50.	7.	43.	2.
76.	77.	17.	25.	8.	15.	35.
77.	78.	18.	6.	8.	53.	16.
78.	79.	18.	53.	9.	37.	27.
79.	80.	19.	50.	10.	29.	43.
80.	81.	20.	57.	11.	32.	44.
81.	82.	22.	20.	12.	50.	12.
82.	83.	24.	4.	14.	27.	40.
83.	84.	26.	20.	16.	34.	12.
84.	85.	29.	24.	19.	25.	14.
85.	86.	33.	49.	23.	29.	44.
86.	87.	40.	53.	29.	53.	1.
87.	88.	54.	25.	41.	36.	45.
88.	90.	59.	1.	84.	48.	10.

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaison horisontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	1.	37.	39.	1.	37.	34.
1.	2.	37.	40.	1.	37.	36
2.	3.	37.	41.	1.	37.	39.
3.	4.	37.	43.	1.	37.	43.
4.	5.	37.	44.	1.	37.	49.
5.	6.	37.	46.	1.	37.	57.
6.	7.	37.	47.	1.	38.	7
7.	8.	37.	49.	1.	38.	18.
8.	9.	37.	50.	1.	38.	31.
9.	10.	37.	52.	1.	38	46.
10.	11.	37.	53.	1.	39.	4.
11.	12.	37.	55.	1.	39.	23.
12.	13.	37.	57.	1.	39.	44.
13.	14.	37.	58.	1.	40.	7.
14.	15.	38.	0.	1.	40.	33.
15.	16.	38.	2.	1.	41.	1.
16.	17.	38.	4.	1.	41.	31.
17.	18.	38.	5.	1.	42.	3.
18.	19.	38.	7.	1.	42.	37.
19.	20.	38.	8.	1.	43.	13.
20.	21.	38.	10.	1.	43.	50.
21.	22.	38.	12.	1.	44.	30.
22.	23.	38.	13.	1.	45.	13.
23.	24.	38.	14.	1.	45.	59.
24.	25.	38.	16.	1.	46.	48.
25.	26.	38.	17.	1.	47.	39.
26.	27.	38.	18.	1.	48.	33.
27.	28.	38.	21.	1.	49.	30.
28.	29.	38.	22.	1.	50.	30.
29.	30.	38.	24.	1.	51.	33.
30.	31.	38.	26.	1.	52.	40.
31.	32.	38.	28.	1.	53.	50.
32.	33.	38.	31.	1.	55.	4.
33.	34.	38.	33.	1.	56.	21.
34.	35.	38.	36.	1.	57.	42.
35.	36.	38.	38.	1.	59.	7.
36.	37.	38.	40.	2.	0.	37.
37.	38.	38.	42.	2.	2.	11.
38.	39.	38.	45.	2.	3.	50.
39.	40.	38.	47.	2.	5.	34.
40.	41.	38.	49.	2.	7.	23.
41.	42.	38.	52.	2.	9.	18.
42.	43.	38.	54.	2.	11.	18.
43.	44.	38.	56.	2.	13.	25.
44.	45.	38.	59.	2.	15.	39.
45.	46.	39.	1.	2.	18.	0.
45.	46.	39.	1.	2.	18.	0.
46.	47.	39.	4.	2.	20.	28.
47.	48.	39.	8.	2.	23.	5.
48.	49.	39.	11.	2.	25.	50.
49.	50.	39.	14.	2.	28.	44.
50.	51.	39.	18.	2.	31.	49.
51.	52.	39.	21.	2.	35.	5.
52.	53.	39.	25.	2.	38.	31.
53.	54.	39.	29.	2.	42.	10.
54.	55.	39.	32.	2.	46.	2.
55.	56.	39.	36.	2.	50.	9.
56.	57.	39.	41.	2.	54.	32.
57.	58.	39.	46.	2.	59.	12.
58.	59.	39.	51.	3.	4.	11.
59.	60.	39.	57.	3.	9.	30.
60.	61.	40.	2.	3.	15.	13.
61.	62.	40.	8.	3.	21.	20.
62.	63.	40.	15.	3.	27.	55.
63.	64.	40.	22.	3.	35.	1.
64.	65.	40.	29.	3.	42.	42.
65.	66.	40.	37.	3.	51.	0.
66.	67.	40.	46.	4.	0.	3.
67.	68.	40.	56.	4.	9.	53.
68.	69.	41.	7.	4.	20.	40.
69.	70.	41.	18.	4.	32.	30.
70.	71.	41.	29.	4.	45.	34.
71.	72.	41.	41.	5.	0.	1.
72.	73.	41.	56.	5.	16.	8.
73.	74.	42.	13.	5.	34.	13.
74.	75.	42.	31.	5.	54.	33.
75.	76.	42.	51.	6.	17.	40.
76.	77.	44.	14.	6.	44.	10.
77.	78.	44.	40.	7.	14.	50.
78.	79.	45.	12.	7.	50.	40.
79.	80.	45.	49.	8.	33.	10.
80.	81.	45.	33.	9.	24.	20.
81.	82.	46.	28.	10.	27.	5.
82.	83.	47.	36.	11.	45.	54.
83.	84.	49.	6.	13.	27.	54.
84.	85.	51.	5.	15.	45.	9.
85.	86.	53.	55.	19.	0.	5.
86.	87.	58.	20.	24.	0.	17.
87.	89.	6.	29.	32.	50.	4.
88.				54.	24.	10.

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D.	M.	S.	Déclinaison horisontale. D.	M.	S.
0	1	59	37	1	8	59
1	2	59	37	1	9	1
2	3	59	38	1	9	4
3	4	59	39	1	9	7
4	5	59	39	1	9	11
5	6	59	40	1	9	15
6	7	59	40	1	9	21
7	8	59	41	1	9	29
8	9	59	42	1	9	39
9	10	59	43	1	9	50
10	11	59	44	1	10	3
11	12	59	44	1	10	17
12	13	59	45	1	10	32
13	14	59	45	1	10	48
14	15	59	46	1	11	6
15	16	59	47	1	11	25
16	17	59	47	1	11	45
17	18	59	48	1	12	7
18	19	59	49	1	12	31
19	20	59	50	1	12	57
20	21	59	51	1	13	25
21	22	59	52	1	13	54
22	23	59	53	1	14	25
23	24	59	54	1	14	57
24	25	59	55	1	15	31
25	26	59	57	1	16	7
26	27	59	58	1	16	45
27	28	59	59	1	17	25
28	30	0	0	1	18	8
29	31	0	1	1	18	53
30	32	0	2	1	19	40
31	33	0	3	1	20	29
32	34	0	4	1	21	21
33	35	0	5	1	22	16
34	36	0	6	1	23	13
35	37	0	7	1	24	13
36	38	0	7	1	25	16
37	39	0	8	1	26	23
38	40	0	9	1	27	33
39	41	0	10	1	28	47
40	42	0	11	1	30	4
41	43	0	12	1	31	25
42	44	0	13	1	32	50
43	45	0	14	1	34	20
44	46	0	15	1	35	54
45	47	0	17	1	37	34

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D.	M.	S.	Déclinaison horisontale. D.	M.	S.
45	47	0	17	1	37	34
46	48	0	19	1	39	19
47	49	0	21	1	41	9
48	50	0	23	1	43	6
49	51	0	25	1	45	10
50	52	0	27	1	47	20
51	53	0	29	1	49	37
52	54	0	31	1	52	4
53	55	0	33	1	54	39
54	56	0	35	1	57	23
55	57	0	37	2	0	17
56	58	0	40	2	3	23
57	59	0	42	2	6	41
58	60	0	44	2	10	12
59	61	0	47	2	13	58
60	62	0	49	2	18	0
61	63	0	52	2	22	20
62	64	0	55	2	26	59
63	65	0	59	2	32	0
64	66	1	3	2	37	29
65	67	1	7	2	43	17
66	68	1	11	2	49	40
67	69	1	16	2	56	37
68	70	1	21	3	4	14
69	71	1	27	3	12	36
70	72	1	32	3	21	48
71	73	1	38	3	32	1
72	74	1	45	3	43	23
73	75	1	53	3	56	7
74	76	2	2	4	10	30
75	77	2	13	4	26	47
76	78	2	25	4	45	29
77	79	2	38	5	7	4
78	80	2	53	5	32	19
79	81	3	11	6	2	11
80	82	3	33	6	38	8
81	83	4	0	7	22	11
82	84	4	34	8	17	23
83	85	5	18	9	28	38
84	86	6	16	11	4	4
85	87	7	39	13	18	38
86	88	9	44	16	43	5
87	89	13	9	22	32	42
88	90	21	23	35	5	53

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D.	M.	S.	Déclinaiſon horiſontale. D.	M.	S.
0.	2.	13.	19.	0.	35.	42.
1.	3.	13.	19.	0.	35.	43.
2.	4.	13.	19.	0.	35.	44.
3.	5.	13.	19.	0.	35.	46.
4.	6.	13.	19.	0.	35.	48.
5.	7.	13.	20.	0.	35.	51.
6.	8.	13.	20.	0.	35.	56.
7.	9.	13.	20.	0.	36.	1.
8.	10.	13.	20.	0.	36.	6.
9.	11.	13.	20.	0.	36.	11.
10.	12.	13.	20.	0.	36.	16.
11.	13.	13.	21.	0.	36.	22.
12.	14.	13.	21.	0.	36.	29.
13.	15.	13.	21.	0.	36.	38.
14.	16.	13.	22.	0.	36.	48.
15.	17.	13.	22.	0.	36.	58.
16.	18.	13.	22.	0.	37.	9.
17.	19.	13.	23.	0.	37.	21.
18.	20.	13.	23.	0.	37.	33.
19.	21.	13.	23.	0.	37.	46.
20.	22.	13.	24.	0.	38.	0.
21.	23.	13.	24.	0.	38.	14.
22.	24.	13.	24.	0.	38.	29.
23.	25.	13.	24.	0.	38.	46.
24.	26.	13.	24.	0.	39.	4.
25.	27.	13.	24.	0.	39.	24.
26.	28.	13.	25.	0.	39.	44.
27.	29.	13.	25.	0.	40.	5.
28.	30.	13.	25.	0.	40.	27.
29.	31.	13.	25.	0.	40.	50.
30.	32.	13.	25.	0.	41.	14.
31.	33.	13.	25.	0.	41.	39.
32.	34.	13.	26.	0.	42.	6.
33.	35.	13.	26.	0.	42.	34.
34.	36.	13.	26.	0.	43.	4.
35.	37.	13.	26.	0.	43.	36.
36.	38.	13.	26.	0.	44.	9.
37.	39.	13.	27.	0.	44.	43.
38.	40.	13.	27.	0.	45.	19.
39.	41.	13.	27.	0.	45.	57.
40.	42.	13.	27.	0.	46.	37.
41.	43.	13.	28.	0.	47.	19.
42.	44.	13.	29.	0.	48.	3.
43.	45.	13.	29.	0.	48.	50.
44.	46.	13.	30.	0.	49.	39.
45.	47.	13.	30.	0.	50.	30.

Haut. de l'Et. pol. D.	Hauteur du Pole. D.	M.	S.	Déclinaiſon horiſontale. D.	M.	S.
45.	47.	13.	30.	0.	50.	30.
46.	48.	13.	31.	0.	51.	24.
47.	49.	13.	32.	0.	52.	21.
48.	50.	13.	32.	0.	53.	22.
49.	51.	13.	33.	0.	54.	26.
50.	52.	13.	34.	0.	55.	33.
51.	53.	13.	34.	0.	56.	44.
52.	54.	13.	34.	0.	58.	0.
53.	55.	13.	34.	0.	59.	21.
54.	56.	13.	34.	1.	1.	46.
55.	57.	13.	34.	1.	2.	16.
56.	58.	13.	35.	1.	3.	51.
57.	59.	13.	35.	1.	5.	24.
58.	60.	13.	36.	1.	7.	23.
59.	61.	13.	36.	1.	9.	19.
60.	62.	13.	37.	1.	11.	25.
61.	63.	13.	38.	1.	13.	40.
62.	64.	13.	39.	1.	16.	4.
63.	65.	13.	40.	1.	18.	40.
64.	66.	13.	41.	1.	21.	28.
65.	67.	13.	43.	1.	24.	30.
66.	68.	13.	44.	1.	27.	48.
67.	69.	13.	45.	1.	31.	24.
68.	70.	13.	47.	1.	35.	19.
69.	71.	13.	48.	1.	39.	39.
70.	72.	13.	50.	1.	44.	25.
71.	73.	13.	52.	1.	49.	41.
72.	74.	13.	54.	1.	55.	34.
73.	75.	13.	56.	2.	2.	10.
74.	76.	13.	59.	2.	9.	35.
75.	77.	14.	1.	2.	18.	0.
76.	78.	14.	4.	2.	27.	39.
77.	79.	14.	7.	2.	38.	50.
78.	80.	14.	11.	2.	51.	49.
79.	81.	14.	16.	3.	7.	14.
80.	82.	14.	22.	3.	25.	45.
81.	83.	14.	29.	3.	48.	26.
82.	84.	14.	38.	4.	16.	48.
83.	85.	14.	49.			
84.	86.	15.	5.			
85.	87.	15.	26.			
86.	88.	15.	59.			
87.	89.	16.	53.			
88.	90.	18.	45.			
89.	91.	25.	6.			

Haut. de l'Et. pol.	Hauteur du Pole.			Déclinaiſon horiſontale.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0.	2.	18.	0.	0.	0.	0.
1.	3.	18.	0.	0.	0.	0.
2.	4.	18.	0.	0.	0.	0.
3.	5.	18.	0.	0.	0.	0.
4.	6.	18.	0.	0.	0.	0.
5.	7.	18.	0.	0.	0.	0.
6.	8.	18.	0.	0.	0.	0.
7.	9.	18.	0.	0.	0.	0.
8.	10.	18.	0.	0.	0.	0.
9.	11.	18.	0.	0.	0.	0.
10.	12.	18.	0.	0.	0.	0.
11.	13.	18.	0.	0.	0.	0.
12.	14.	18.	0.	0.	0.	0.
13.	15.	18.	0.	0.	0.	0.
14.	16.	18.	0.	0.	0.	0.
15.	17.	18.	0.	0.	0.	0.
16.	18.	18.	0.	0.	0.	0.
17.	19.	18.	0.	0.	0.	0.
18.	20.	18.	0.	0.	0.	0.
19.	21.	18.	0.	0.	0.	0.
20.	22.	18.	0.	0.	0.	0.
21.	23.	18.	0.	0.	0.	0.
22.	24.	18.	0.	0.	0.	0.
23.	25.	18.	0.	0.	0.	0.
24.	26.	18.	0.	0.	0.	0.
25.	27.	18.	0.	0.	0.	0.
26.	28.	18.	0.	0.	0.	0.
27.	29.	18.	0.	0.	0.	0.
28.	30.	18.	0.	0.	0.	0.
29.	31.	18.	0.	0.	0.	0.
30.	32.	18.	0.	0.	0.	0.
31.	33.	18.	0.	0.	0.	0.
32.	34.	18.	0.	0.	0.	0.
33.	35.	18.	0.	0.	0.	0.
34.	36.	18.	0.	0.	0.	0.
35.	37.	18.	0.	0.	0.	0.
36.	38.	18.	0.	0.	0.	0.
37.	39.	18.	0.	0.	0.	0.
38.	40.	18.	0.	0.	0.	0.
39.	41.	18.	0.	0.	0.	0.
40.	42.	18.	0.	0.	0.	0.
41.	43.	18.	0.	0.	0.	0.
42.	44.	18.	0.	0.	0.	0.
43.	45.	18.	0.	0.	0.	0.
44.	46.	18.	0.	0.	0.	0.
45.	47.	18.	0.	0.	0.	0.
45.	47.	18.	0.	0.	0.	0.
46.	48.	18.	0.	0.	0.	0.
47.	49.	18.	0.	0.	0.	0.
48.	50.	18.	0.	0.	0.	0.
49.	51.	18.	0.	0.	0.	0.
50.	52.	18.	0.	0.	0.	0.
51.	53.	18.	0.	0.	0.	0.
52.	54.	18.	0.	0.	0.	0.
53.	55.	18.	0.	0.	0.	0.
54.	56.	18.	0.	0.	0.	0.
55.	57.	18.	0.	0.	0.	0.
56.	58.	18.	0.	0.	0.	0.
57.	59.	18.	0.	0.	0.	0.
58.	60.	18.	0.	0.	0.	0.
59.	61.	18.	0.	0.	0.	0.
60.	62.	18.	0.	0.	0.	0.
61.	63.	18.	0.	0.	0.	0.
62.	64.	18.	0.	0.	0.	0.
63.	65.	18.	0.	0.	0.	0.
64.	66.	18.	0.	0.	0.	0.
65.	67.	18.	0.	0.	0.	0.
66.	68.	18.	0.	0.	0.	0.
67.	69.	18.	0.	0.	0.	0.
68.	70.	18.	0.	0.	0.	0.
69.	71.	18.	0.	0.	0.	0.
70.	72.	18.	0.	0.	0.	0.
71.	73.	18.	0.	0.	0.	0.
72.	74.	18.	0.	0.	0.	0.
73.	75.	18.	0.	0.	0.	0.
74.	76.	18.	0.	0.	0.	0.
75.	77.	18.	0.	0.	0.	0.
76.	78.	18.	0.	0.	0.	0.
77.	79.	18.	0.	0.	0.	0.
78.	80.	18.	0.	0.	0.	0.
79.	81.	18.	0.	0.	0.	0.
80.	82.	18.	0.	0.	0.	0.
81.	83.	18.	0.	0.	0.	0.
82.	84.	18.	0.	0.	0.	0.
83.	85.	18.	0.	0.	0.	0.
84.	86.	18.	0.	0.	0.	0.
85.	87.	18.	0.	0.	0.	0.
86.	88.	18.	0.	0.	0.	0.
87.	89.	18.	0.	0.	0.	0.

L'heure qui est marquée au dessus de cette table est l'intervale de tems, qui est entre l'observation & le passage de l'étoile polaire par le meridien dans la partie superieure de son cercle ou parallele.

Et à la premiere colone sont marqués les degrés de la hauteur de l'étoile polaire, depuis l'horison jusqu'au Zenith. A la seconde sont marqués les degrés de la hauteur du Pole, qui répondent aux degrés de la hauteur de l'étoile polaire; & à la troisiéme sont les degrés de la déclinaison horisontale de l'étoile polaire, qui conviennent aux degrés de la hauteur de l'étoile polaire.

EXEMPLE.

Soit la hauteur de l'étoile polaire observée de 50 degrés, quatre heures avant ou après son passage par le meridien dans la partie superieure de son cercle, l'on trouvera dans la table au sommet de laquelle est *heure* IV. vis-à-vis de 50 degrés d'hauteur de l'étoile polaire, la hauteur du Pole du lieu où l'on a fait l'observation de $48^d. 53'. 27''.$ & la déclinaison horisontale de l'étoile polaire de $3^d. 5'. 58''.$

Cette table est calculée sur la supposition que l'étoile polaire est éloignée du Pole de $2^d.$ degrés 18. minutes, comme elle l'est dans l'année 1700; mais parce que le mouvement propre de cette étoile en longitude, qui se fait autour du Pole de l'écliptique, en raison de 51 secondes de degré par année, la fait approcher du Pole du monde d'environ 20 secondes par an, j'ai calculé une autre table de 10 en 10 degrés, depuis 0, jusqu'à 80 en supposant la distance de l'étoile polaire au Pole de $1^d. 58'. 0''.$ comme elle sera dans l'année 1760.

L'on pourra par le moyen de cette table & de la précedente trouver avec assés d'éxactitude la hauteur du Pole, & la déclinaison horisontale de l'étoile polaire, depuis l'année 1700 jusqu'à 1760, en prenant vis-à-vis la dixaine, qui précede, ou qui suit le degré de la hauteur observée de

l'étoile polaire, la difference qu'il y a entre les hauteurs du Pole, & les déclinaisons correspondantes, dont l'on cherchera la partie proportionelle qui convient aux années, qui se sont écoulées depuis 1700, pour l'adjouter ou retrancher aux degrés qui sont marquez à la premiere table vis-à-vis de la hauteur de l'étoile polaire, selon que la hauteur du Pole, & la déclinaison horisontale augmente, ou diminuë dans cette intervale.

EXEMPLE.

Soit la hauteur de l'étoile polaire observée de 51 degrés l'an 1710, trois heures avant ou après son passage par le meridien dans la partie superieure de son parallele, il faut prendre dans la table précedente sous *l'heure III.* vis-à-vis de 50 degrés d'hauteur de l'étoile polaire, la hauteur du Pole correspondante, qui est de $48^d. 24'. 0''$. & dans la table qui suit sous la même heure, la hauteur du Pole, qui convient à cinquante degrés d'hauteur de l'étoile polaire, que l'on trouvera de $48^d. 37'. 45''$. La difference entre ces deux hauteurs est de 13 minutes 45 secondes, qui étant divisées par 60, qui est la difference de l'époque de ces deux tables, donne 13 secondes 45 tierces de variation annuelle, donc pour dix ans qui se sont écoulés depuis 1700 jusqu'à 1710, l'on a 2 minutes 17 secondes, qui étant adjoutées à $49^d. 24'. 3''$. hauteur du Pole, qui convient à la hauteur de l'étoile polaire de 51 degrés sous *l'heure III.* de la table précedente, donneront $49^d. 26'. 20''$. pour la hauteur du Pole du lieu où l'on fait l'observation.

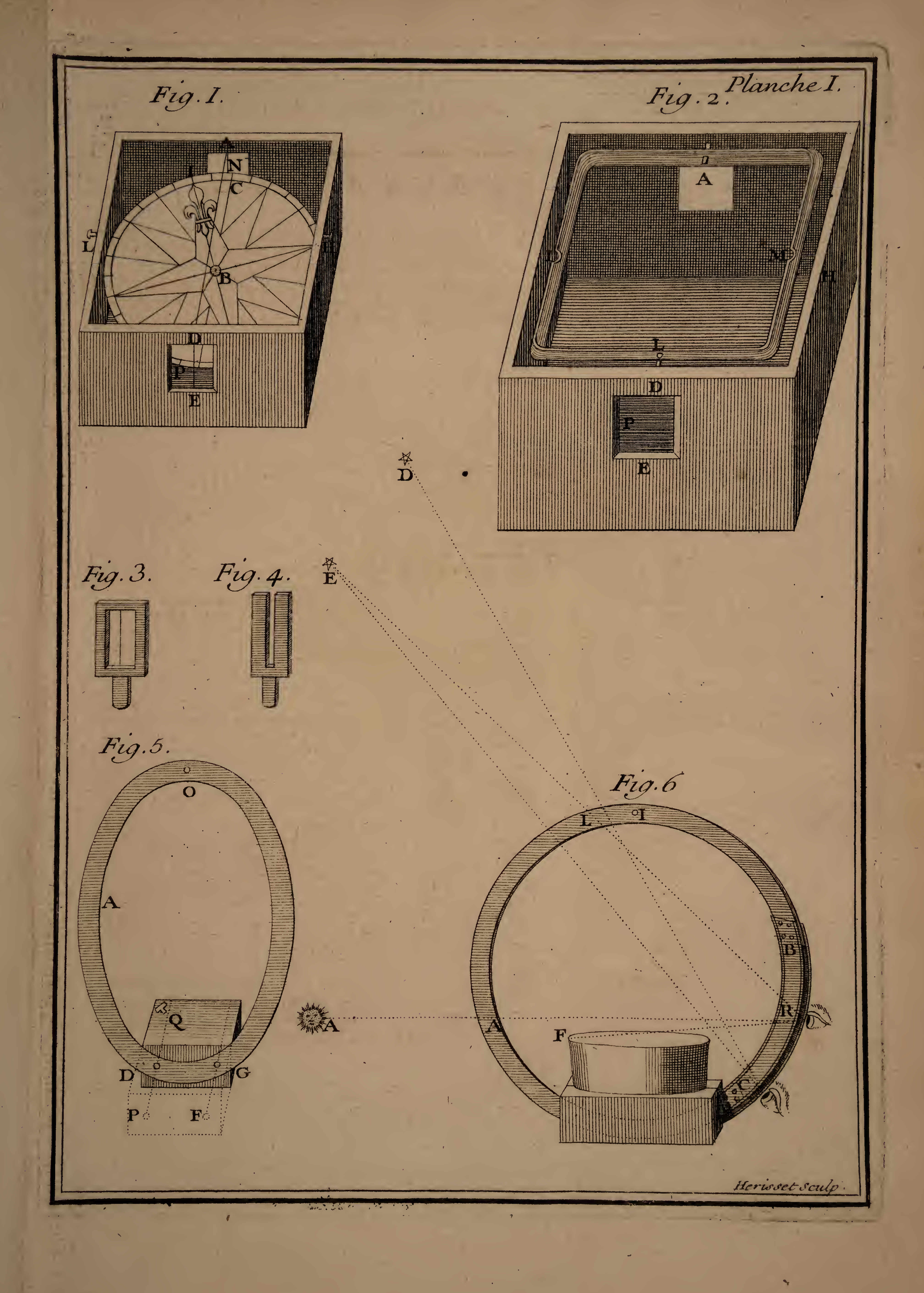
Il faut faire la même opération pour trouver la déclinaison horisontale.

TABLE des Hauteurs du Pole & des Déclinaiſons Horiſontales de l'Etoile Polaire à toutes les heures du jour pour l'année 1760.

Heure O.			*Heure* I.			*Heure* II.		
Haut. de l'ét. pol.	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.
D.	D. M. S.	D. M. S.	D.	D. M. S.	D. M. S.	D.	D. M. S.	D. M. S.
0.	1. 58. 0.	0. 0. 0.	0.	1. 53. 59.	0. 30. 32.	0.	1. 42. 15.	0. 58. 59.
10.	8. 2. 0.	0. 0. 0.	10.	8. 6. 3.	0. 31. 0.	10.	8. 17. 51.	0. 59. 54.
20.	18. 2. 0.	0. 0. 0.	20.	18. 6. 5.	0. 32. 30.	20.	18. 17. 56.	1. 2. 47.
30.	28. 2. 0.	0. 0. 0.	30.	28. 6. 5.	0. 35. 15.	30.	28. 18. 4.	1. 8. 7.
40.	38. 2. 0.	0. 0. 0.	40.	38. 6. 7.	0. 39. 52.	40.	38. 18. 10.	1. 17. 1.
50.	48. 2. 0.	0. 0. 0.	50.	48. 6. 11.	0. 47. 30.	50.	48. 18. 21.	1. 31. 47.
60.	58. 2. 0.	0. 0. 0.	60.	58. 6. 15.	1. 1. 4.	60.	58. 18. 38.	1. 58. 0.
70.	68. 2. 0.	0. 0. 0.	70.	68. 6. 23.	1. 29. 17.	70.	68. 19. 10.	2. 52. 33.
80.	78. 2. 0.	0. 0. 0.	80.	78. 6. 44.	1. 55. 55.	80.	78. 20. 38.	5. 40. 15.

Heure III.			*Heure* IV.			*Heure* V.		
Haut. de l'ét. pol.	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.
D.	D. M. S.	D. M. S.	D.	D. M. S.	D. M. S.	D.	D. M. S.	D. M. S.
0.	1. 23. 27.	1. 23. 26.	0.	0. 59. 1.	1. 42. 11.	0.	0. 30. 33.	1. 53. 59.
10.	8. 36. 44.	1. 24. 43.	10.	9. 1. 16.	1. 43. 47.	10.	9. 29. 47.	1. 55. 44.
20.	18. 36. 55.	1. 28. 47.	20.	19. 1. 33.	1. 48. 45.	20.	19. 30. 9.	2. 1. 18.
30.	28. 37. 8.	1. 36. 20.	30.	29. 1. 52.	1. 58. 0	30.	29. 30. 33.	2. 11. 37.
40.	38. 37. 23.	1. 48. 55.	40.	39. 2. 16.	2. 13. 24.	40.	39. 31. 2.	2. 28. 48.
50.	48. 37. 45.	2. 9. 49.	50	49. 2. 47.	2. 39. 1.	50.	49. 31. 43.	2. 57. 22.
60.	58. 38. 18.	2. 46. 54.	60.	59. 3. 33.	3. 24. 28.	60.	59. 2. 44.	3. 48. 5.
70.	68. 39. 21.	4. 4. 7.	70.	69. 5. 11.	4. 59. 6.	70.	69. 34. 40.	5. 33. 42.
80.	78. 42. 11.	8. 1. 59.	80.	79. 8. 40.	9. 51. 17.	80.	79. 10. 16.	11. 0. 18.

Heure VI.			*Heure* VII.			*Heure* VIII.		
Haut. de l'ét. pol.	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole.	Déclinaiſ. horiſont.	*Haut. de l'ét. pol.*	Hauteur du Pole	Déclinaiſ. horiſont.
D.	D. M. S.	D. M. S.	D.	D. M. S	D. M. S.	D.	D. M. S.	D. M. S.
0.	0. 0. 0.	1. 58. 0.	0.	0. 30. 33.	1. 53. 59.	0.	0. 59. 1.	1. 42. 11.
10.	10. 0. 22.	1. 59. 49.	10.	10. 30. 53.	1. 55. 44.	10.	10. 59. 18.	1. 43. 47.
20.	20. 0. 45.	2. 5. 35.	20.	20. 31. 15.	2. 1. 18.	20.	20. 59. 35.	1. 48. 45.
30.	30. 1. 10.	2. 16. 16.	30.	30. 31. 39.	2. 11. 37.	30	30. 59. 54.	1. 58. 0.
40.	40. 1. 42.	2. 34. 3.	40.	40. 32. 8.	2. 28. 48.	40.	41. 0. 18.	2. 13. 24.
50.	50. 2. 26.	3. 3. 38.	50.	50. 32. 49.	2. 57. 22.	50	51. 0. 49.	2. 39. 1.
60.	60. 3. 31.	3. 56. 8.	60.	60. 33. 50.	3. 48. 5.	60.	61. 1. 39.	3. 24. 28.
70.	70. 5. 36.	5. 45. 31.	70	70. 35. 46.	5. 33. 42.	70.	71. 3. 13.	4. 59. 6.
80.	80. 11. 36.	11. 23. 54.	80.	80. 41. 2.	11. 0. 18.	80.	81. 7. 42.	9. 51. 17.


Planche I.
Fig. I.
N
C
L
H
B
D
P
E
Fig. 2.
A
M
H
L
D
P
E
D
E
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
O
A
Q
D
G
P
F
A
Fig. 6
L
I
B
R
A
F
C
Herisset sculp.

APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, *un Mémoire sur la meilleure maniere d'observer sur Mer la Variation de la Boussole.* L'Auteur de ce Traité, dont la premiere Partie a été déja approuvée par l'Académie Royale des Sciences, y a fait une addition qui contient l'usage d'un Planisphere de son invention avec des Tables, que j'ai jugé utile dans la pratique de la Navigation. Fait à Paris ce vingt-neuf Décembre mil sept cent trente-un.

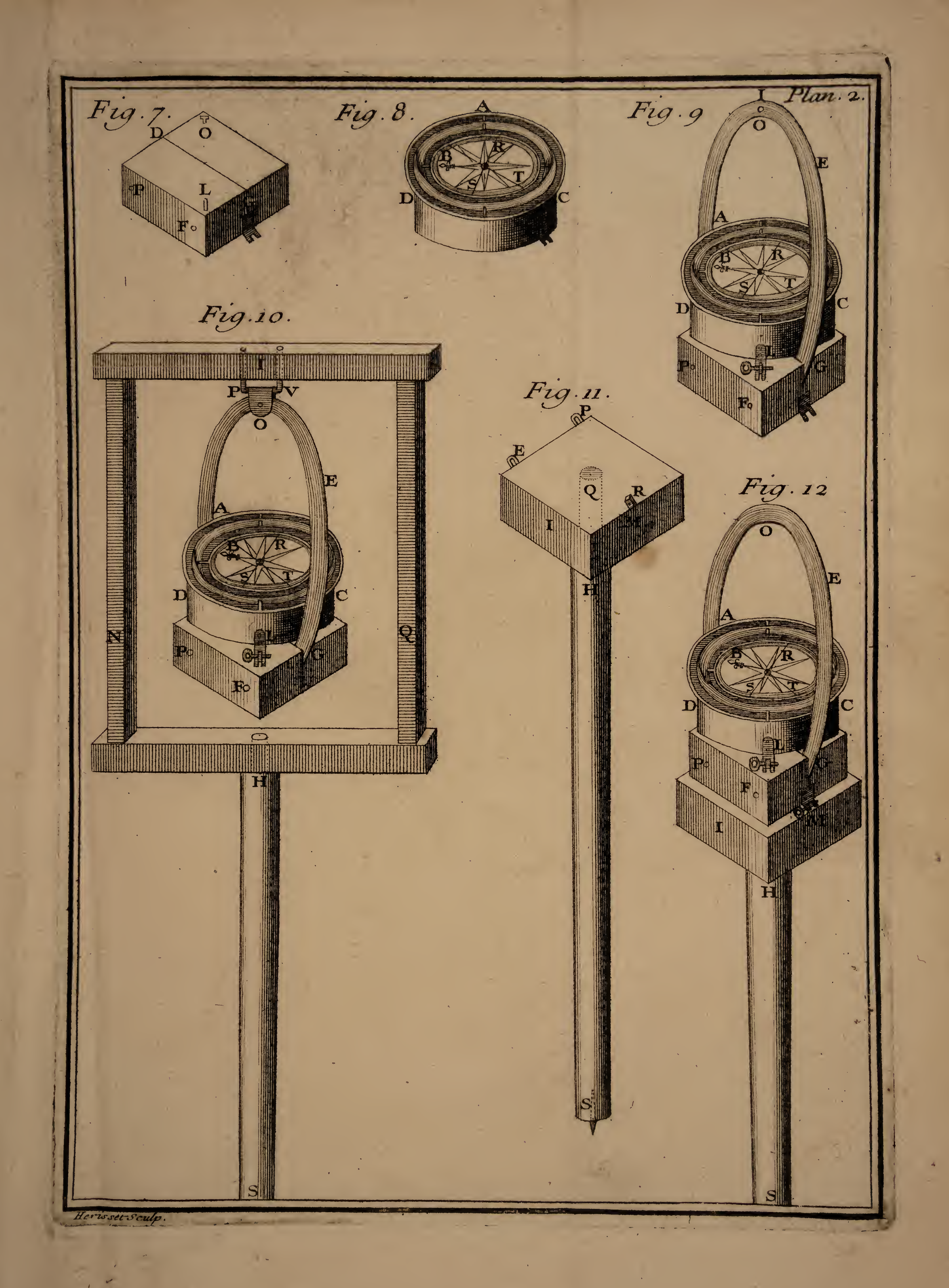
Signé, CASSINI.

PERMISSION DU ROY.

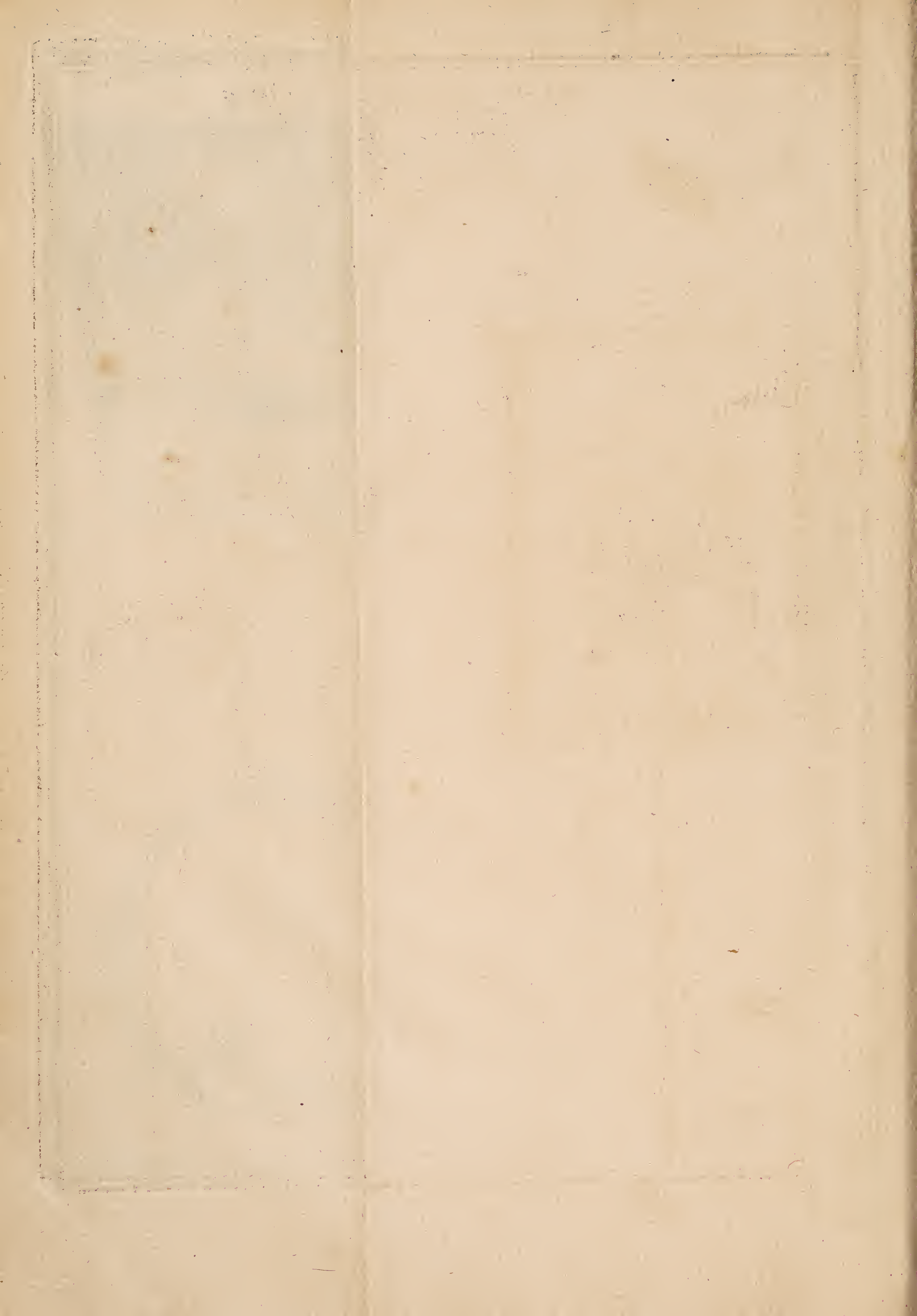
LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amez & feaux Conseillers les gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans-Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien-amé JACQUES GUERIN, Imprimeur-Libraire à Paris, Nous ayant fait supplier de lui accorder nos Lettres de Permission pour l'impression d'un *Mémoire touchant la meilleure Méthode d'observer sur Mer la Déclinaison de l'Eguille Aimantée, ou la Variation de la Boussole*, offrant pour cet effet de l'imprimer ou faire imprimer en bon papier & beaux caracteres suivant la feüille imprimée & attachée pour modelle sous le contre-scel des Présentes. Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes d'imprimer ou faire imprimer ledit livre ci-dessus specifié conjointement ou séparément, & autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Roïaume pendant le tems de *trois années* consécutives, à compter du jour de la date desdites Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéïssance; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris dans trois mois de la datte d'icelles; que l'impression de ce Livre sera faite dans notre Roïaume, & non ailleurs, & que l'Impetrant se conformera aux Reglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10. Avril 1725. & qu'avant que de l'exposer en vente, le manuscrit ou imprimé qui aura servi de copie à l'impression dudit Livre, sera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée ès mains de notre très-cher & Féal Chevalier Garde des Sceaux de France le sieur Chauvelin, & qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & feal Chevalier Garde des Sceaux de France le sieur Chauvelin; le tout à peine de nullité des Présentes. Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire joüir l'Exposant ou ses aïant cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la copie desdites Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Livre, foi soit ajoûtée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Chartre Normande, & Lettres à ce contraires. Car tel est notre plaisir. Donné à Paris le vingt-deuxiéme jour du mois de Février l'an de grace mil sept cens trente-deux, & de notre Regne le dix-septiéme. Par le Roi en son Conseil. *Signé* SAINSON.

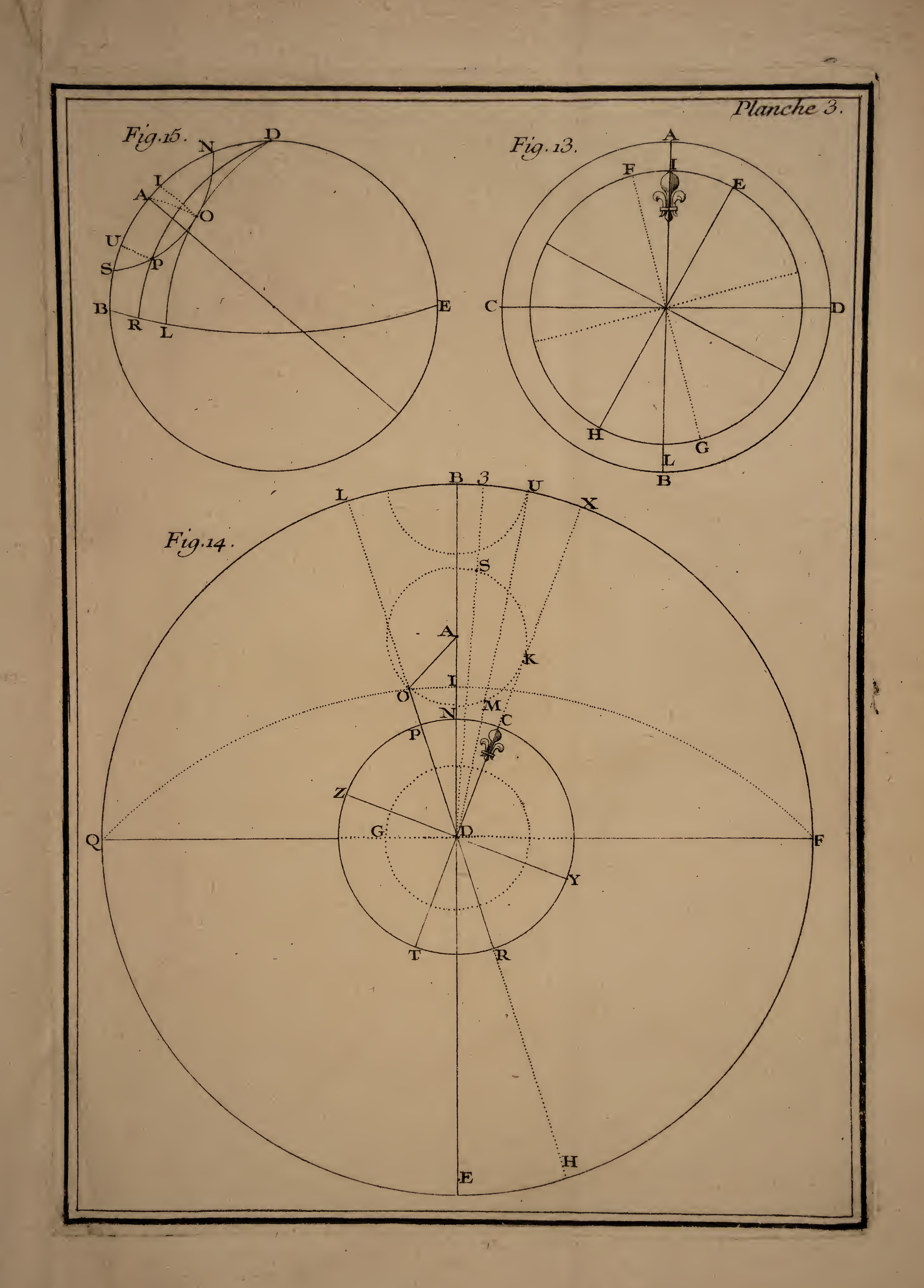
Registré sur le Registre VIII. de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris N°. 314. fol. 300. *conformément aux anciens Reglemens, confirmés par celui du* 28. *Fevrier* 1723. *A Paris, ce vingt-trois Février mil sept cens trente-deux.*

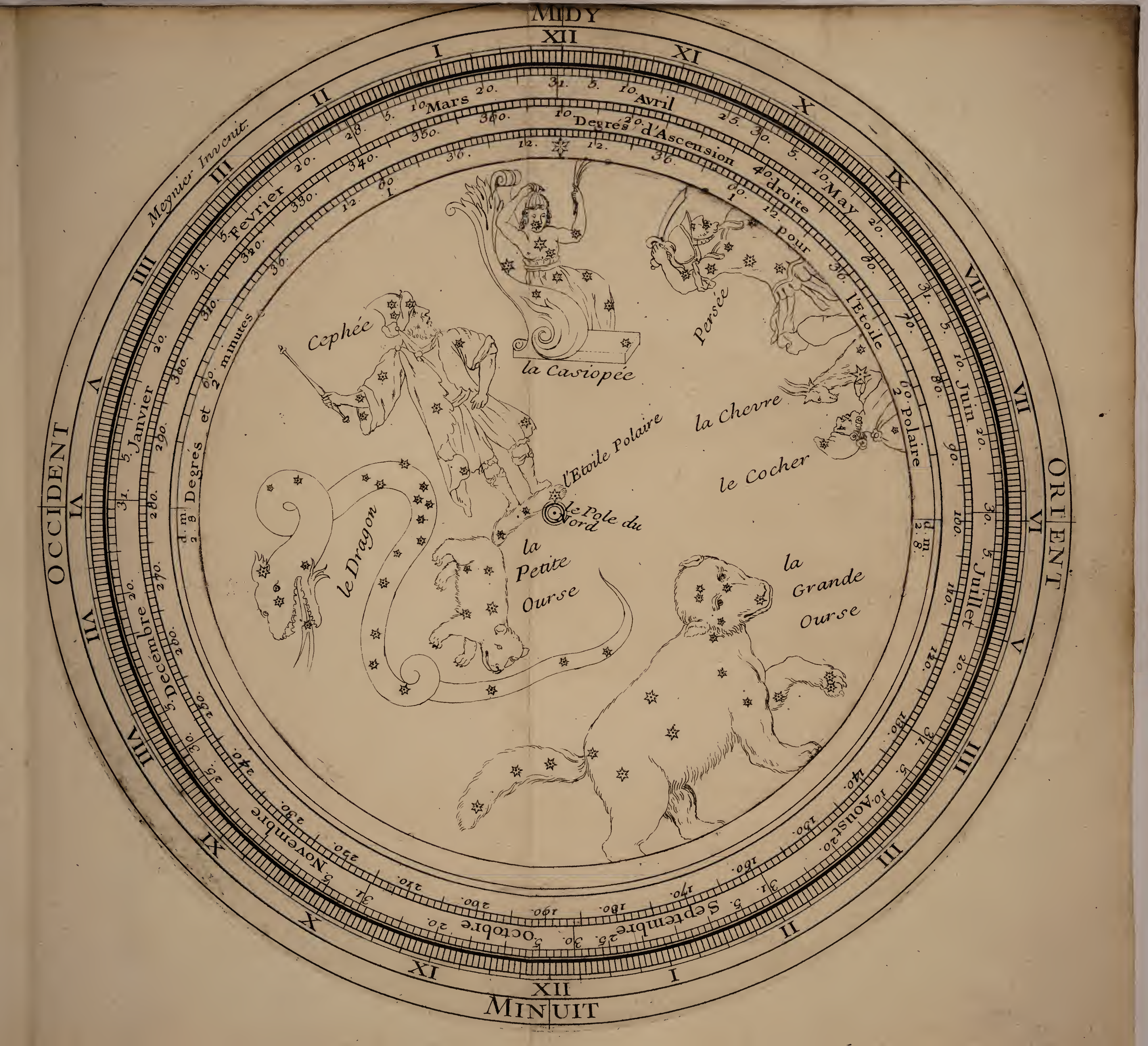
Signé, P. A. LE MERCIER, *Syndic*.



Plan. 2.
Fig. 7.
D
O
P
L
F
Fig. 8.
A
B
R
S
T
D
C
Fig. 9
I
O
E
A
B
R
S
T
D
C
L
P
G
F
Fig. 10.
I
P
V
O
E
A
B
R
S
T
D
C
N
Q
L
P
G
F
H
S
Fig. 11.
P
E
Q
R
I
M
H
S
Fig. 12
O
E
A
B
R
S
T
D
C
L
P
G
F
I
M
H
S
Herisset Sculp.




Planche 3.
Fig. 15.
N
D
I
A
O
U
S
P
B
E
R
L
Fig. 13.
A
I
F
E
C
D
H
G
L
B
Fig. 14.
B
3
U
L
X
S
A
K
I
O
N
M
C
P
Z
G
D
Q
F
Y
T
R
H
E


MIDY
MINUIT
OCCIDENT
ORIENT
Meynier Invenit.
Degrés d'Ascension droite pour l'Etoile Polaire
Degrés et minutes
Cephée
la Casiopée
Persée
la Chevre
le Cocher
l'Etoile Polaire
le Pole du Nord
le Dragon
la Petite Ourse
la Grande Ourse
Mars
Avril
May
Juin
Juillet
Aoust
Septembre
Octobre
Novembre
Decembre
Janvier
Fevrier



MIDY
MINUIT
ORIENT
OCCIDENT
Mars
Avril
May
Juin
Juillet
Aoust
Septembre
Octobre
Novembre
Decembre
Janvier
Fevrier
Degrés d'Ascension droite pour l'Etoile Polaire
Degrés et minutes
la Casiopée
Cephée
Persée
la Chevre
le Cocher
l'Etoile Polaire
le Pole du Nord
le Dragon
la Petite Ourse
la Grande Ourse
Meynier Invenit.

